Canal de Isabel II

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

Madrid, enero de 2026

Comunidad de Madrid

PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA

dynaqua

NOTA:

Con objeto de agilizar y simplificar la tarea de firmado, se firma a continuación, de forma única, el presente PROYECTO DE "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I", siendo válida y extrapolable dicha firma para el conjunto del documento.

Madrid, enero de 2026

El Ingeniero Autor del Proyecto

Ingeniero Autor del Proyecto

(UTE PRACSYS DYNAQUA)

Fdo.: Benito Reig Carriedo

I.C.C.P. Col. 10.455

Firmado por REIG CARRIEDO BENITO - ***2137** el día 26/01/2026 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

V.B.

Directora de proyecto

Canal de Isabel II Ente Público

Fdo.: Dolores Rodríguez Pablo

ÍNDICE

Documento nº 1.- Memoria y Anejos

Memoria

Anejos

- *Anejo nº 1.- Cartografía y topografía*
- *Anejo nº 2.- Estudio Geológico y geotécnico*
- *Anejo nº 3.- Trazado y replanteo*
- *Anejo nº 4.- Reportaje fotográfico*
- *Anejo nº 5.- Documentación ambiental*
- *Anejo nº 6.- Cálculos hidrológicos e hidráulicos*
- *Anejo nº 7.- Cálculos mecánicos tuberías*
- *Anejo nº 8.- Proyecto constructivo*
- *Anejo nº 9.- Plan de obra*
- *Anejo nº 10.- Servicios afectados*
- *Anejo nº 11.- Autorizaciones administrativas*
- *Anejo nº 12.- Estudio de seguridad y salud*
- *Anejo nº 13.- Control de calidad*
- *Anejo nº 14.- Plan de gestión de residuos*
- *Anejo nº 15.- Justificación de precios*

Documento nº 2.- Planos

Documento nº 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

Documento nº 4.- Presupuestos

Mediciones

Cuadro de precios nº 1

Cuadro de precios nº 2

Presupuestos parciales

Resumen del presupuesto

Presupuesto de ejecución material

Presupuesto Base de Licitación

MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO 4
2. ÁMBITO GEOGRÁFICO 7
3. ESTADO ACTUAL 8
3.1. ACTUACIÓN P1A_05 8
3.2. ACTUACIÓN P1A_07 9
3.3. ACTUACIÓN P1B_01 11
3.4. ACTUACIÓN P1B_08 13
3.5. ACTUACIÓN P2_02 15
3.6. ACTUACIÓN P2_06 17
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS 19
4.1. ACTUACIONES PREVIAS 19
4.2. ALC_VMN_P1A_05 20
4.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 20
4.2.2. SECCIONES DE ZANJAS 21
4.3. ALC_VMN_P1A_07 21
4.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 21
4.3.2. SECCIONES DE ZANJAS 23
4.4. ALC_VMN_P1B_01 23
4.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 23
4.4.2. SECCIONES DE ZANJAS 25
4.5. ALC_VMN_P1B_08 25
4.5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 25
4.5.2. SECCIONES DE ZANJAS 28
4.6. ALC_VMN_P2_02 28
4.6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 28
4.6.2. SECCIONES DE ZANJAS 29
4.7. ALC_VMN_P2_06 29
4.7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 29
4.7.2. SECCIONES DE ZANJAS 30
4.8. SECCIONES TIPO DE ZANJAS 31
4.9. EXCAVACIONES 32
4.10. RELLENOS DE ZANJAS Y REPOSICIÓN DEL FIRME 32
4.11. TUBERIAS 33

4.12. EJECUCIÓN DE ACOMETIDAS Y POZOS DE REGISTRO 33
5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA 34
6. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA 35
UNIDAD GEOTÉCNICA – 0. RELLENOS ANTRÓPICOS Y ALUVIALES. ACTUAL Y CUATERNARIO. 35
UNIDAD GEOTÉCNICA 1. ARENAS CON CANTOS Y BLOQUES MIOCENO. 36
7. TRAZADO Y REPLANTEO 37
8. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS 38
9. CÁLCULOS MECÁNICOS 40
10. SERVICIOS AFECTADOS 41
11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 42
12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 42
13. PLAN DE OBRA 43
14. TRAMITACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIO 43
15. AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS 44
16. CONTROL DE CALIDAD 45
17. REVISIÓN DE PRECIOS 45
18. CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS 46
18.1. PLAZO DE EJECUCIÓN 46
18.2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 46
19. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 47
19.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL. 47
19.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN. 47
20. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTOS 49
21. CONCLUSIONES 50

1. OBJETO DEL PROYECTO

Con objeto de que la prestación del servicio de alcantarillado se realice en igualdad de condiciones en todo el territorio de la Comunidad de Madrid, mediante la Orden 612/2023, de 10 de marzo, de la Consejera de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, se ha aprobado el Plan Estratégico de Subvenciones del Ente Público Canal de Isabel II para la concesión directa de ayudas en especie a partir de 2023, para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en municipios de menos de 2.500 habitantes de la Comunidad de Madrid .

El municipio de Villamantilla está incluido en el Plan Estratégico como uno de los beneficiarios de la citada subvención, y la ayuda contemplada abarca la ejecución y entrega de las obras de renovación previstas en el Plan Director de alcantarillado del municipio para garantizar la prestación eficaz del servicio.

Con fecha 11 de febrero 2025 se aprobó el “CONVENIO DE EJECUCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE ALCANTARILLADO PLAN SANEA EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA CON CARGO A CUOTA SUPLEMENTARIA, ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE VILLAMANTILLA, CANAL DE ISABEL II Y CANAL DE ISABEL II, S. A., M. P.”

Simultáneamente a dicho Convenio se suscribió el “CONVENIO ENTRE CANAL DE ISABEL II Y EL AYUNTAMIENTO DE VILLAMANTILLA POR EL QUE SE INSTRUMENTA LA CONCESIÓN DIRECTA DE UNA AYUDA EN ESPECIE DE CANAL DE ISABEL II POR VALOR DE 2.629.905,62 EUROS PARA LA RENOVACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS DE ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA”

Por otro lado, el Plan Director redactado en febrero de 2.015 para el municipio de Villamantilla, tiene por objeto analizar las problemáticas o deficiencias existentes en la red de saneamiento y plantear una propuesta de actuaciones dirigidas a solucionar los problemas de funcionamiento y mantenimiento que tiene actualmente la red.

El referido Plan Director establece unas actuaciones a realizar clasificadas según la urgencia y prioridad de las mismas. De esas actuaciones, se han seleccionado las prioritarias para ser desarrolladas en este proyecto, que constituye la Fase 1 de la renovación de la red de saneamiento del municipio.

Por tanto, el presente “Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla Fase I (PLAN SANEA 2500)” tiene como objetivo el desarrollo y definición de detalle a nivel de proyecto constructivo de algunas de las actuaciones seleccionadas como prioritarias en el Plan Director, pudiendo en caso necesario modificar dichas actuaciones en base a las conclusiones del análisis de detalle realizado.

Las actuaciones del Plan Director, consideradas como prioritarias inicialmente se ajustaron inicialmente debido a los recientes trabajos de pavimentación que se han desarrollado en el municipio. Las actuaciones inicialmente estudiadas fueron las siguientes:

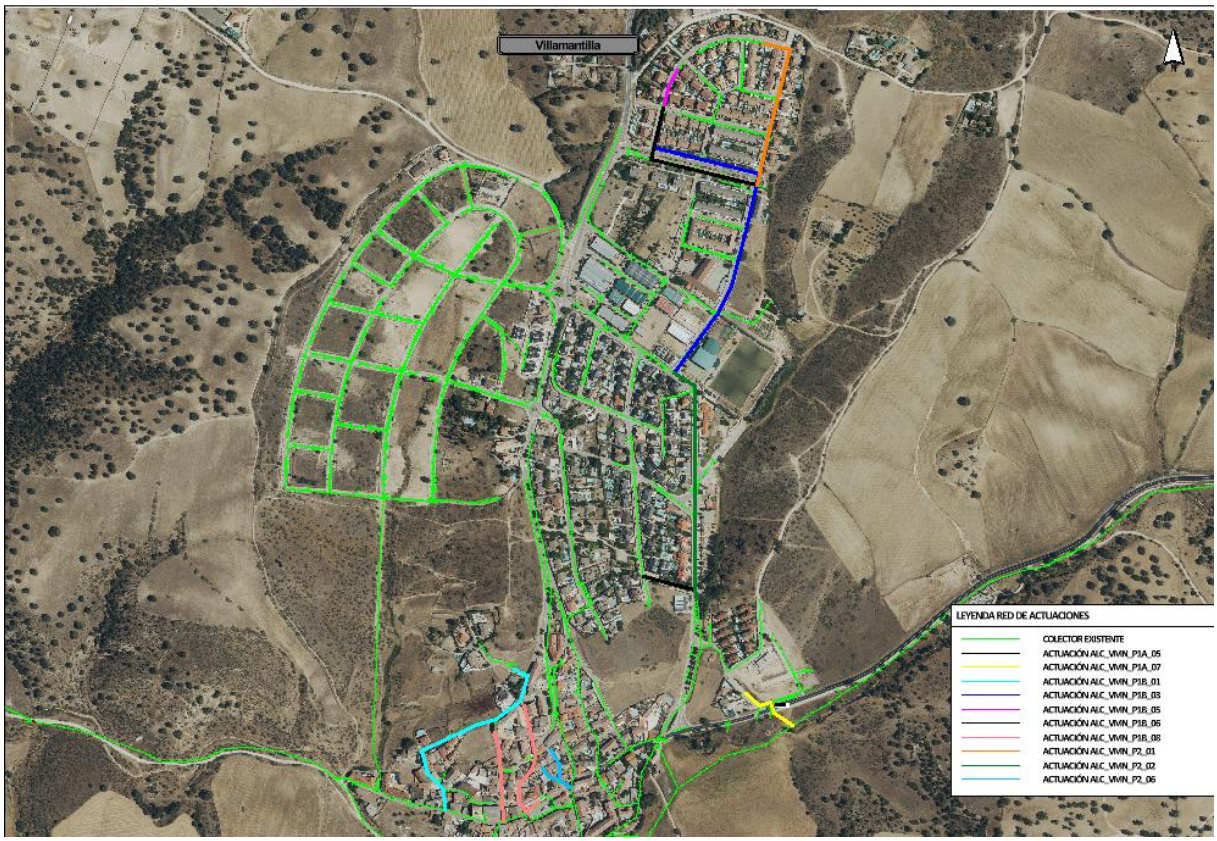


Imagen 1 Red de actuaciones inicialmente estudiadas

- **ALC_VMN_P1A_05**: Esta actuación consisten en la renovación de un tramo de alcantarillado urbano unitario que discurre por la calle Tomillar, en donde se han detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción.

- **ALC_VMN_P1A_07:** La actuación consiste en la renovación de un tramo de alcantarillado urbano unitario, que discurre por la calle de Perales y cruza la carretera M-523, por nuevos colectores. En el tramo se ha detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción.

- **ALC_VMN_P1B_1:** La presente actuación se plantea con un objetivo doble. Por un lado, incrementar la actual pendiente del colector de cabecera de la calle Eras que propicia la existencia de sedimentaciones y, por otro lado, aumentar la capacidad del colector aguas abajo.

- **ALC_VMN_P1B_3:** La red unitaria del paseo de los Chopos y la calle de los Cedros tiene problemas de atrancos producidos por la intrusión de raíces en la red. Esta actuación propone la renovación de esta red unitario en ambas calles hasta conectar con la actuación ALC_VMN_P2_02

- **ALC_VMN_P1B_5:** Esta actuación consiste en la renovación de un tramo de alcantarillado urbano de la red de residuales, que discurre por la calle Arce, por nuevos colectores. En el tramo propuesto se ha detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción.

- **ALC_VMN_P1B_6:** Esta actuación consiste en la renovación de un tramo de alcantarillado urbano de red de pluviales, que discurre por la calle Arce y Paseo de los Chopos, por nuevos colectores. En el tramo propuesto se ha detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción.

- **ALC_VMN_P1B_8:** Esta actuación consiste en la renovación de varios tramos de alcantarillado urbano unitario, en las calles Palomar y Coronel Castejón por nuevos colectores. En ambos tramos se han detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción.

- **ALC_VMN_P2_1:** El objetivo de esta actuación es corregir la contrapendiente existente en el colector de pluviales de la calle Arce.

- **ALC_VMN_P2_2:** Esta actuación permite aumentar la capacidad del colector de la calle Olivar, entre la esquina con la calle de los Cedros y la actuación - ALC_VMN_P1A_05 descrita anteriormente.

- **ALC_VMN_P2_6:** Actuación consistente en la renovación de colectores unitarios con diámetros pequeños por nuevos colectores de mayor diámetro en el barrio del Toledillo.

Las fichas provenientes del Plan Director, donde se describen las actuaciones anteriormente enumeradas, en algunos casos han sido modificadas a posteriori por el Área de Conservación del Sistema Rincón Suroeste del Canal de Isabel II. Las fichas resultantes que han servido de base para la redacción del presente proyecto se muestran en el Anejo nº3: Trazado y Replanteo.

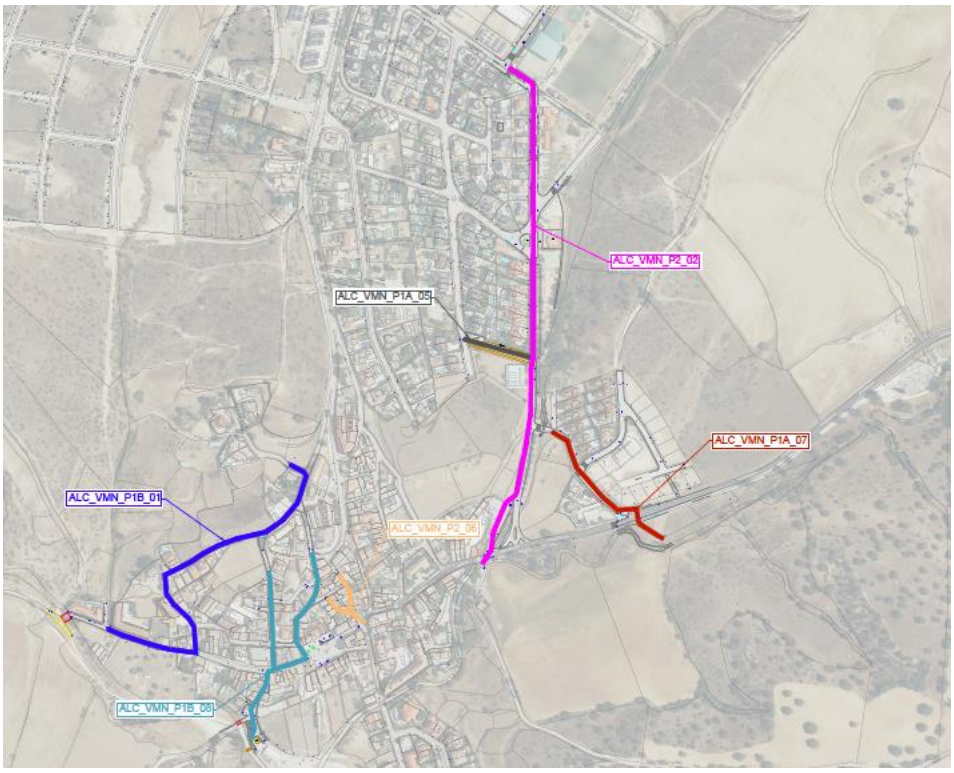
Tras la revisión inicial, algunas de las actuaciones contempladas en determinadas fichas han sido modificadas o suprimidas en el presente proyecto. Estos ajustes se han realizado a partir del análisis detallado de las necesidades específicas de intervención en cada punto de la red.

En consecuencia, se han desarrollado únicamente aquellas actuaciones que se consideran prioritarias y que, además, se ajustan al presupuesto estimado inicialmente. La planificación se ha orientado a resolver los problemas más relevantes siguiendo una estrategia progresiva, que aborda la red desde los tramos situados aguas abajo hasta los situados aguas arriba, garantizando así una mayor eficacia en la solución de las incidencias detectadas.

Por tanto, estas fichas se han utilizadas principalmente para identificar las zonas que requieren de mayor prioridad de actuación, pero las soluciones finalmente proyectadas, en ocasiones varían respecto a las planteadas en esas fichas.

2. ÁMBITO GEOGRÁFICO

El presente proyecto de renovación de la red de saneamiento se desarrolla en el término municipal de Villamantilla, localidad situada en la Comunidad de Madrid, perteneciente a la comarca de la Sierra Oeste. El ámbito de actuación se circunscribe a la zona urbana consolidada y su entorno inmediato, afectando principalmente a calles por donde discurre el trazado actual del colector.



Planta de Actuaciones

3. ESTADO ACTUAL

En la actualidad, el municipio de Villamantilla cuenta con una red de saneamiento unitaria excepto en los nuevos desarrollos donde es separativa. Dicha red está conformada por colectores de PVC y de hormigón y registros con fábrica de ladrillo. Esta infraestructura se encuentra deteriorada por el paso del tiempo como se ha comprobado tras la revisión con cámara de los colectores en los que se muestran importantes daños en la red.

3.1. ACTUACIÓN P1A_05

Esta actuación comprende la renovación de la red, debido a problemas de intrusión, erosión y fisuración, entre los pozos P.53QD-64 y P.53QD-68 hasta enlazar con la actuación P2_02:

Como aspectos principales del tramo pueden destacarse:

Puede observarse que si bien todos los tramos cumplen el diámetro mínimo exigido por la normativa NRSCYII en el primero de los tramos la pendiente incumple los criterios de la normativa.

P1A_05 -TRAMO P.53QD -64 A P.53QD -68 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-64-P.53QD-445	0,40	5,06%
P.53QD-445-P.53QD-67	0,40	3,88%

P.53QD-67-P.53QD-68	0,40	3,93%

Pese a esto, la capacidad hidráulica de todo el tramo es adecuada:

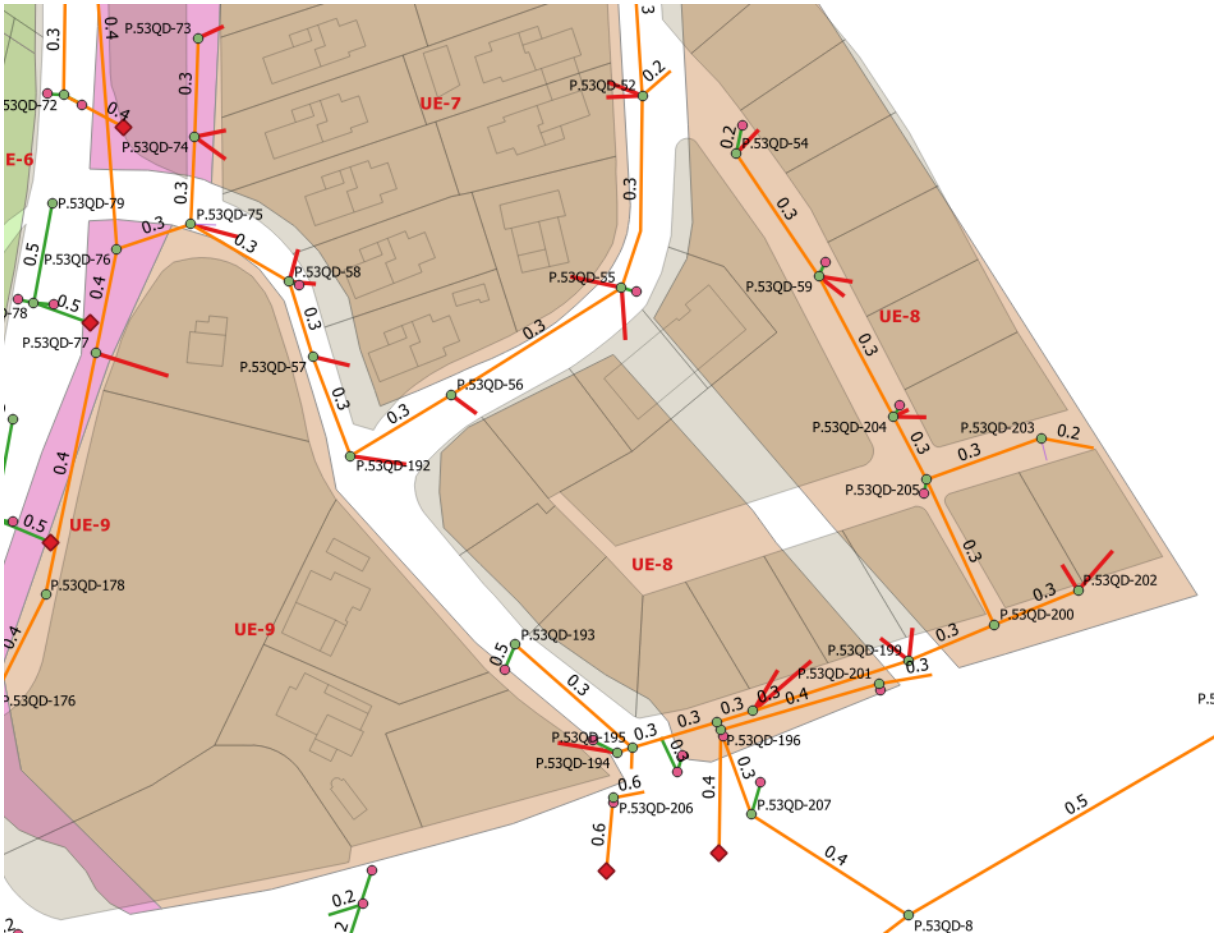
P1A_05 -TRAMO P.53QD -64 A P.53QD -68 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-64-P.53QD-445	0,400	5,06%	HM	276,121	0,221	3,879	55%	Adecuada
P.53QD-445-P.53QD-67	0,400	3,88%	HM	276,121	0,240	3,503	60%	Adecuada
P.53QD-67-P.53QD-68	0,400	3,93%	HM	282,898	0,243	3,540	61%	Adecuada

3.2. ACTUACIÓN P1A_07

Inicialmente el Plan Director contemplaba la actuación entre los pozos P.53QD-193 y P.53QD-8, En el tramo se ha detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción. No obstante, con objeto de descargar el colector que discurre por la calle el Olivar en el Pozo P.53 QD-76, se va a invertir el flujo del caudal entre los pozos P.53QD- 75 y P.53QD-192 para conectarlo con el colector antes indicado.

Por tanto, los colectores que son objeto de esta actuación comprenden dos tramos diferenciados:

- Tramo 1: entre los pozos P.53QD-192 a P.53QD-76
- Tramo 2: entre los pozos P.53QD-193 y P.53QD-8 (emisario)



Como aspectos principales del tramo pueden destacarse:

- Las características de los colectores existentes no cumplen la normativa teniendo diámetros insuficientes

P1A_07-1 -TRAMO P.53QD **192 A** P.53QD **76 - TRAMOS**		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-192-P.53QD-57	0,30	5,42%
P.53QD-57-P.53QD-58	0,30	5,60%
P.53QD-58-P.53QD-75	0,30	6,10%
P.53QD-75-P.53QD-76	0,30	3,42%

- Existen tramos en los que las pendientes incumplen los criterios establecidos, con pendientes excesivas

P1A_07-2 -TRAMO P.53QD **193 A EMISARIO** (P.53QD **8**) **- TRAMOS**		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-193-P.53QD-195	0,30	4,06%
P.53QD-195-P.53QD-197	0,30	4,22%
P.53QD-197-P.53QD-207	0,30	2,75%
P.53QD-207-P.53QD-8	0,40	1,97%

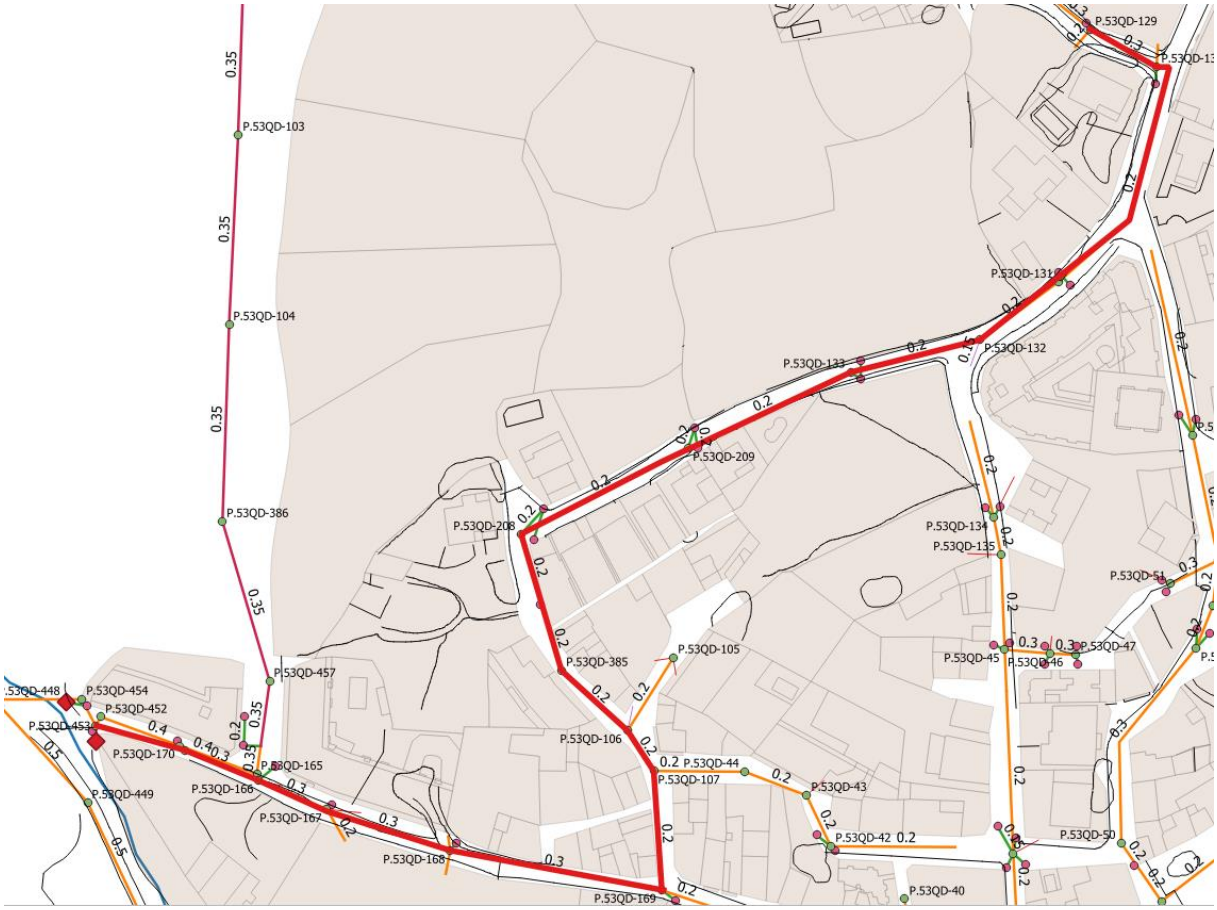
- Respecto a su capacidad Hidráulica ambos tramos tienen capacidad suficiente:

P1A_07-1 -TRAMO P.53QD 192 A P.53QD 76 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-192-P.53QD-57	0,300	5,42%	HM	0,143	0,006	0,441	2%	Adecuada
P.53QD-57-P.53QD-58	0,300	5,60%	HM	0,145	0,006	0,448	2%	Adecuada
P.53QD-58-P.53QD-75	0,300	6,10%	HM	0,167	0,006	0,482	2%	Adecuada
P.53QD-75-P.53QD-76	0,300	3,42%	HM	0,221	0,008	0,430	3%	Adecuada

P1A_07-2 -TRAMO P.53QD 193 A EMISARIO (P.53QD 8) - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diametro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-193-P.53QD-195	0,300	4,06%	HM	0,010	0,002	0,173	1%	Adecuada
P.53QD-195-P.53QD-197	0,300	4,22%	HM	0,013	0,002	0,194	1%	Adecuada
P.53QD-197-P.53QD-207	0,300	2,75%	HM	0,276	0,002	3,529	1%	Adecuada
P.53QD-207-P.53QD-8	0,400	1,97%	HM	0,276	0,002	3,029	1%	Adecuada

3.3. ACTUACIÓN P1B_01

Esta actuación se planteaba inicialmente entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-169, sin modificar el colector que recibe a este y vehicula los caudales hasta el emisario. La presente actuación se plantea con un objetivo doble, por un lado, incrementar la actual pendiente del colector de cabecera de la calle Eras que propicia la existencia de sedimentaciones y, por otro lado, aumentar la capacidad del colector aguas abajo



Como aspectos principales del tramo pueden destacarse:

La totalidad de este colector incumple los criterios de diámetro y pendiente de la normativa NRSCYII:

P1B_01 -TRAMO P.53**QD-108 A** P.53**QD-453 - TRAMOS**		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-129-P.53QD-130	0,30	0,16%
P.53QD-130-P.53QD-130B	0,20	4,76%
P.53QD-130B-P.53QD-131	0,20	4,76%
P.53QD-131-P.53QD-132	0,20	5,40%
P.53QD-132-P.53QD-133	0,20	8,61%
P.53QD-133-P.53QD-209	0,20	8,70%
P.53QD-209-P.53QD-208	0,20	11,35%
P.53QD-208-P.53QD-385	0,20	8,59%
P.53QD-385-P.53QD-106	0,20	10,34%
P.53QD-106-P.53QD-107	0,20	9,51%
P.53QD-107-P.53QD-169	0,20	4,73%
P.53QD-169-P.53QD-168	0,30	4,17%

P1B_01 -TRAMO P.53QD-108 A P.53QD-453 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-168-P.53QD-167	0,30	2,91%
P.53QD-167-P.53QD-166	0,30	3,51%

- La totalidad de este colector incumple los criterios de diámetro y pendiente de la normativa NRSCYII:

- Realizada la comprobación hidráulica de los tramos puede verse que si bien hasta el pozo P.53QD-385 esta es suficiente a partir de este pozo es claramente insuficiente:

P1B_01 -TRAMO P.53QD-108 A P.53QD-453 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-129-P.53QD-130	0,300	0,16%	HM	0,264	0,018	0,158	6%	Adecuada
P.53QD-130-P.53QD-130B	0,200	4,76%	HM	2,415	0,025	1,056	13%	Adecuada
P.53QD-130B-P.53QD-131	0,200	4,76%	HM	2,415	0,025	1,056	13%	Adecuada
P.53QD-131-P.53QD-132	0,200	5,40%	HM	41,291	0,105	2,475	52%	Adecuada
P.53QD-132-P.53QD-133	0,200	8,61%	HM	64,258	0,120	3,280	60%	Adecuada
P.53QD-133-P.53QD-209	0,200	8,70%	HM	72,317	0,129	3,378	64%	Adecuada
P.53QD-209-P.53QD-208	0,200	11,35%	HM	78,859	0,125	3,821	62%	Adecuada
P.53QD-208-P.53QD-385	0,200	8,59%	HM	80,784	0,140	3,428	70%	Adecuada
P.53QD-385-P.53QD-106	0,200	10,34%	HM	111,295	0,200	3,543	100%	Insuf
P.53QD-106-P.53QD-107	0,200	9,51%	HM	188,462	0,200	5,999	100%	Insuf
P.53QD-107-P.53QD-169	0,200	4,73%	HM	250,079	0,200	7,960	100%	Insuf
P.53QD-169-P.53QD-168	0,300	4,17%	HM	331,679	0,300	4,692	100%	Insuf
P.53QD-168-P.53QD-167	0,300	2,91%	HM	374,377	0,300	5,296	100%	Insuf
P.53QD-167-P.53QD-166	0,300	3,51%	HM	408,175	0,300	5,775	100%	Insuf

3.4. ACTUACIÓN P1B_08

En esta actuación se plantea la renovación de dos tramos de colector, en éstos se han detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción:

Aunque inicialmente la actuación termina en el pozo P.53QD-36 se evalúa la continuación de la misma hasta el pozo P.53QD-403 ya que presenta los mismos problemas de diámetros fuera de norma y su capacidad es claramente insuficiente.

Como aspectos principales del tramo principal pueden destacarse:

La capacidad hidráulica de los tramos es insuficiente desde la unión de los dos tramos al colector de recogida

• P1B_08A -TRAMO P.53QD-134 a P.53QD-36 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-134-P.53QD-135	0,200	12,97%	HM	20,169	0,056	2,807	28%	Adecuada
P.53QD-135-P.53QD-45	0,200	11,34%	HM	21,702	0,060	2,732	30%	Adecuada
P.53QD-45-P.53QD-41	0,200	12,60%	HM	42,488	0,084	3,416	42%	Adecuada
P.53QD-41-P.53QD-36	0,200	8,17%	HM	68,036	0,126	3,254	63%	Adecuada

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-127-P.53QD-126	0,250	11,64%	PVC-U	34,557	0,064	3,473	30%	Adecuada
P.53QD-126-P.53QD-48	0,200	11,85%	HM	51,598	0,095	3,513	47%	Adecuada
P.53QD-48-P.53QD-49	0,200	7,34%	HM	57,891	0,118	3,013	59%	Adecuada

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Material	Q Diseño Controlado (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (% D)	Cap. Hid.
P.53QD-49-P.53QD-50	0,300	13,23%	HM	60,946	0,085	3,730	28%	Adecuada
P.53QD-50-P.53QD-SI01	0,200	8,10%	HM	76,030	0,137	3,312	69%	Adecuada
P.53QD-SI01-P.53QD-34	0,200	8,03%	HM	76,030	0,138	3,300	69%	Adecuada
P.53QD-34-P.53QD-35	0,200	9,98%	HM	111,749	0,200	3,557	100%	Insuf
P.53QD-35-P.53QD-36	0,200	3,28%	HM	112,496	0,200	3,581	100%	Insuf
P.53QD-36-P.53QD-37	0,200	7,90%	HM	246,259	0,200	7,839	100%	Insuf
P.53QD-37-P.53QD-400	0,200	5,52%	HM	246,394	0,200	7,843	100%	Insuf
P.53QD-400-P.53QD-403	0,300	3,26%	HM	274,914	0,300	3,889	100%	Insuf

P1B_08R -TRAMO P.53QD-33 a P.53QD-34 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Material	Q Diseño Controlado (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (% D)	Cap. Hid.
P.53QD-33-P.53QD-34	0,200	1,92%	HM	0,000	0,000	0,000	0%	Adecuada

- La totalidad de este colector incumple los criterios de diámetro y pendiente de la normativa NRSCYII

P1B_08A -TRAMO P.53QD-134 a P.53QD-403 - TRAMOS		
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)
P.53QD-134-P.53QD-135	0,20	12,97%
P.53QD-135-P.53QD-45	0,20	11,34%
P.53QD-45-P.53QD-41	0,20	12,60%
P.53QD-41-P.53QD-36	0,20	8,17%

-

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-36 - TRAMOS		
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)
P.53QD-127-P.53QD-126	0,25	11,64%
P.53QD-126-P.53QD-48	0,20	11,85%
P.53QD-48-P.53QD-49	0,20	7,34%
P.53QD-49-P.53QD-50	0,30	13,23%
P.53QD-50-P.53QD-SI01	0,20	8,10%
P.53QD-SI01-P.53QD-34	0,20	8,03%
P.53QD-34-P.53QD-35	0,20	9,98%
P.53QD-35-P.53QD-36	0,20	3,28%
P.53QD-36-P.53QD-37	0,20	7,90%
P.53QD-37-P.53QD-400	0,20	5,52%
P.53QD-400-P.53QD-403	0,30	3,26%

3.5. ACTUACIÓN P2_02

Esta actuación, inicialmente comprendía la renovación del colector entre los pozos P.53QD-260 y P.53QD-76, no obstante, se ha analizado la falta de capacidad de la red hasta el emisario en el pozo P.53QD-16

Como aspectos del tramo principal pueden destacarse:

- En el tramo existen diámetro que no cumplen norma y que provocan cuellos de botella en el funcionamiento hidráulico, así como pendientes excesivas:

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-260-P.53QD-276	0,40	3,98%
P.53QD-276-P.53QD-277	0,40	3,40%
P.53QD-277-P.53QD-341	0,40	1,21%
P.53QD-341-P.53QD-340	0,40	1,77%
P.53QD-340-P.53QD-339	0,40	5,06%
P.53QD-339-P.53QD-338	0,40	3,20%
P.53QD-338-P.53QD-SI02	0,30	2,11%
P.53QD-SI02-P.53QD-413	0,40	2,14%
P.53QD-413-P.53QD-414	0,40	5,07%
P.53QD-414-P.53QD-416	0,40	3,14%
P.53QD-416-P.53QD-417	0,40	3,08%
P.53QD-417-P.53QD-418	0,40	2,75%
P.53QD-418-P.53QD-419	0,40	4,13%

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - TRAMOS		
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)
P.53QD-419-P.53QD-68	0,40	2,49%
P.53QD-68-P.53QD-69	0,40	3,47%
P.53QD-69-P.53QD-76	0,40	2,97%
P.53QD-76-P.53QD-77	0,40	2,69%
P.53QD-77-P.53QD-178	0,40	2,74%
P.53QD-178-P.53QD-176	0,40	2,80%
P.53QD-176-P.53QD-175	0,32	2,11%
P.53QD-175-P.53QD-174	0,40	2,94%
P.53QD-174-P.53QD-16	0,40	1,67%

- Desde el punto de vista hidráulico la capacidad del colector es claramente insuficiente:

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Material	Q Diseño Controlado (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (% D)	Cap. Hid.
P.53QD-260-P.53QD-276	0,400	3,98%	HM	622,419	0,400	4,953	100%	Insuf
P.53QD-276-P.53QD-277	0,400	3,40%	HM	646,224	0,400	5,142	100%	Insuf
P.53QD-277-P.53QD-341	0,400	1,21%	HM	832,920	0,400	6,628	100%	Insuf
P.53QD-341-P.53QD-340	0,400	1,77%	HM	845,534	0,400	6,729	100%	Insuf
P.53QD-340-P.53QD-339	0,400	5,06%	HM	861,616	0,400	6,857	100%	Insuf
P.53QD-339-P.53QD-338	0,400	3,20%	HM	886,866	0,400	7,057	100%	Insuf
P.53QD-338-P.53QD-SI02	0,300	2,11%	HM	893,806	0,300	12,645	100%	Insuf
P.53QD-SI02-P.53QD-413	0,400	2,14%	HM	893,806	0,400	7,113	100%	Insuf
P.53QD-413-P.53QD-414	0,400	5,07%	HM	904,548	0,400	7,198	100%	Insuf
P.53QD-414-P.53QD-416	0,400	3,14%	HM	921,400	0,400	7,332	100%	Insuf
P.53QD-416-P.53QD-417	0,400	3,08%	HM	1059,592	0,400	8,432	100%	Insuf
P.53QD-417-P.53QD-418	0,400	2,75%	HM	1081,525	0,400	8,607	100%	Insuf
P.53QD-418-P.53QD-419	0,400	4,13%	HM	1108,924	0,400	8,825	100%	Insuf
P.53QD-419-P.53QD-68	0,400	2,49%	HM	1118,776	0,400	8,903	100%	Insuf
P.53QD-68-P.53QD-69	0,400	3,47%	HM	1367,708	0,400	10,884	100%	Insuf
P.53QD-69-P.53QD-76	0,400	2,97%	HM	1367,817	0,400	10,885	100%	Insuf
P.53QD-76-P.53QD-77	0,400	2,69%	HM	1367,819	0,400	10,885	100%	Insuf
P.53QD-77-P.53QD-178	0,400	2,74%	HM	1367,831	0,400	10,885	100%	Insuf
P.53QD-178-P.53QD-176	0,400	2,80%	HM	1382,351	0,400	11,000	100%	Insuf
P.53QD-176-P.53QD-175	0,315	2,11%	PVC-U	1383,184	0,270	19,454	100%	Insuf
P.53QD-175-P.53QD-174	0,400	2,94%	HM	1383,184	0,400	11,007	100%	Insuf
P.53QD-174-P.53QD-16	0,400	1,67%	PVC-U	1437,737	0,340	12,629	100%	Insuf

3.6. ACTUACIÓN P2_06

Esta actuación comprende dos ramales, el principal desde el pozo P.53QD-147 al pozo P.53QD-142, y el secundario entre el pozo P.53QD-138 y el pozo P.53QD-144, del ramal principal. La actuación consiste en la renovación de colectores unitarios con diámetros pequeños por nuevos colectores de mayor diámetro en el barrio del Toledillo:

Como aspectos principales del tramo pueden destacarse:

- Se trata de dos tramos en los que los diámetros son insuficientes y las pendientes elevadas.

• P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-147-P.53QD-148	0,20	7,70%
P.53QD-148-P.53QD-144	0,20	8,53%
P.53QD-144-P.53QD-143	0,20	14,31%
P.53QD-143-P.53QD-142	0,20	5,53%

P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-138-P.53QD-146	0,20	12,37%
P.53QD-146-P.53QD-145	0,20	16,76%
P.53QD-145-P.53QD-144	0,20	12,23%

- La capacidad hidráulica, debido a las elevadas pendientes, es suficiente

- P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-147-P.53QD-148	0,200	7,70%	HM	4,460	0,030	1,501	15%	Adecuada
P.53QD-148-P.53QD-144	0,200	8,53%	HM	15,693	0,055	2,249	27%	Adecuada
P.53QD-144-P.53QD-143	0,200	14,31%	HM	44,605	0,083	3,626	41%	Adecuada

- P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-147-P.53QD-148	0,200	7,70%	HM	4,460	0,030	1,501	15%	Adecuada
P.53QD-143-P.53QD-142	0,200	5,53%	HM	51,133	0,119	2,626	59%	Adecuada

P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-138-P.53QD-146	0,200	12,37%	HM	0,054	0,003	0,463	2%	Adecuada
P.53QD-146-P.53QD-145	0,200	16,76%	HM	11,122	0,039	2,586	19%	Adecuada
P.53QD-145-P.53QD-144	0,200	12,23%	HM	18,133	0,054	2,666	27%	Adecuada

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

4.1. ACTUACIONES PREVIAS

Previo al comienzo de cualquier intervención, será imprescindible tramitar y obtener los permisos administrativos correspondientes:

- Permiso de la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT): Todas las actuaciones se desarrollan en la zona de policía, fuera de la zona de servidumbre y además el relieve natural del terreno no se verá modificado. Por este motivo se han presentado sendas declaraciones responsables (arroyo de San Antonio y Barranco del Olivar) para de obras en zona de policía según el artículo 78bis del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Permiso de la Dirección General de Carreteras

Las solicitudes de los permisos antes señalados se encuentran en el anejo 11.

Además, una vez obtenidas las autorizaciones administrativas, y antes del inicio de cada actuación específica, se procederá a realizar un levantamiento detallado de los servicios existentes en el entorno de las zanjas de los colectores a renovar.

Para ello, se ejecutarán calas de comprobación manuales y/o mecánicas en puntos estratégicos indicados en los planos, con el objetivo de:

- Confirmar la ubicación real de redes de abastecimiento, saneamiento, energía eléctrica, gas, telecomunicaciones y alumbrado público.
- Detectar posibles interferencias con la nueva traza proyectada de los colectores.
- Evaluar la necesidad de modificar el trazado previsto, con el fin de garantizar la compatibilidad y seguridad de los servicios afectados.

Toda esta información se recopilará en planos actualizados y se coordinará con las compañías suministradoras en caso necesario.

Paralelamente al estudio de servicios, se llevará a cabo un análisis conjunto con el Ayuntamiento de Villamantilla para planificar los desvíos de tráfico necesarios durante la ejecución de los trabajos.

Dado que las actuaciones conllevan el corte total o parcial de determinadas calles, se organizarán intervenciones por tramos, en función de:

- La viabilidad de establecer rutas alternativas por calles adyacentes.

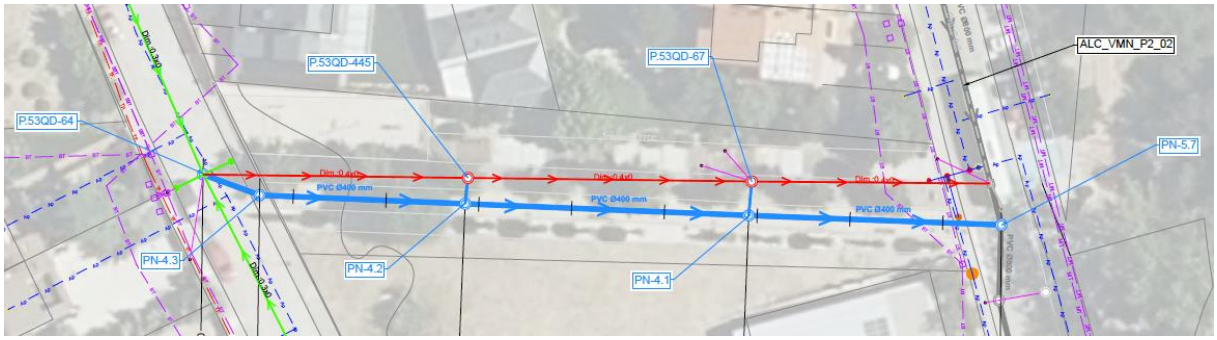
- La necesidad de garantizar el acceso a viviendas, comercios o servicios de emergencia.
- La menor afección posible a la movilidad urbana y a los vecinos del municipio.

Para cada tramo de obra se elaborará una propuesta específica de desvío, con su correspondiente señalización y cronograma de ejecución, que será validada previamente por los servicios técnicos municipales.

4.2. ALC_VMN_P1A_05

4.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta actuación comprende la renovación de la red, debido a problemas de intrusión, erosión y fisuración, entre los pozos P.53QD-64 y P.53QD-68 hasta enlazar con la actuación P2_02. El trazado de la red se modifica, creándose nuevos pozos para mejorar la ubicación de la misma evitando la afección al arbolado existente:



Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la sustitución de dicho tramo por un nuevo colector de igual sección. En la calle Tomillar se proyecta un tramo de 86,37 metros lineales de tubería de PVC de 400 mm de diámetro con una pendiente del 4 %.

ALC_VMN_P1A_05			
PROYECTADA			
TUBERÍA	LONGITUD	DE POZO	A POZO
PVC-U DN 400	86,38	P.53QD-64	PN-5.7

Esta actuación se ha proyectado con una única pendiente, todo el tramo se ejecuta con una pendiente del 4 %.

A lo largo de la actuación se ejecutarán 4 pozos, todos ellos sobre un colector de diámetro 400 mm.

Las conexiones de las acometidas domiciliarias se realizan desde pozos existentes que se mantienen.

4.2.2. SECCIONES DE ZANJAS

A continuación, se incluye un resumen de la tramificación de las zanjas tipo proyectadas en esta actuación:

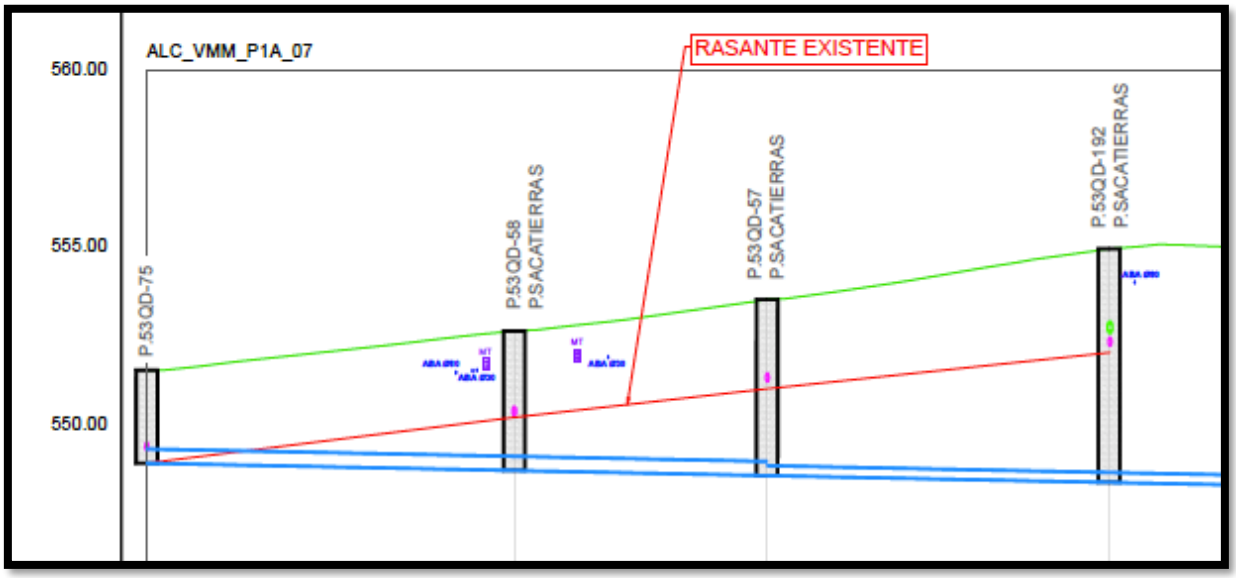
ALC_VMN_P1A_05						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	INICIO	FINAL	LONGITUD (m)	Ø (mm)	ANCHO (m)	REPOSICIÓN
PVC-ZT-MBF-3	0+000,000	0+005,220	5,22	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-AD-3	0+005,220	0+007,670	2,45	400	1,1	Acera
PVC-ZT-ZA-3	0+007,670	0+78,798	71,128	400	1,1	Cámino de zahorra
PVC-ZT-AD-3	0+78,798	0+81,258	2,46	400	1,1	Acera
PVC-ZT-MBF-3	0+81,258	0+86,374	5,116	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado

4.3. ALC_VMN_P1A_07

4.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

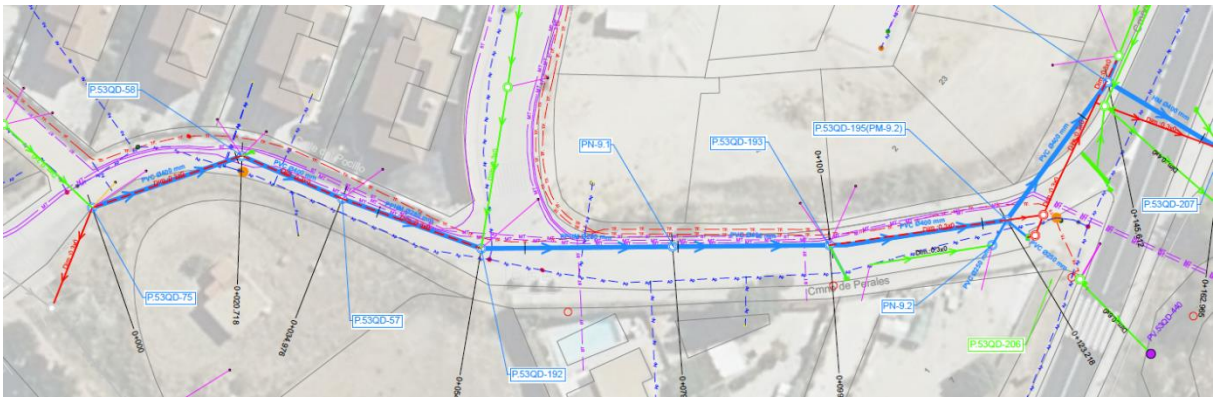
La actuación proyectada consiste en separar los caudales del colector de la urbanización (UE-7), del colector principal que discurre por la calle el Olivar (Actuación P2_02) para descargar dicho colector y así mejorar los problemas de capacidad de dicha actuación.

Para ello es necesario “Invertir” el flujo del caudal entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-192 para que los mismos fluyan hacia el colector de la calle Perales y conecten en el pozo P.53QD8 con el emisario procedente de Villanueva de Perales.



Actualmente, el trazado cuenta con un colector de hormigón en masa de 300 mm de diámetro que baja por la calle Pocillo y que conecta con el colector de la calle Olivar en el pozo P.53QD-76. Además, hay otro colector de hormigón en masa de diámetro 300 mm que discurre por el final de la calle Camino de Perales, comenzando en el pozo P.53 QD-193 y que vierte en el emisario procedente de Villanueva de Perales, después de cruzar la carretera M-523 en el pozo P.53QD-8. Con esta renovación se busca, además de mejorar la capacidad hidráulica de la actuación P2_02, solucionar los problemas de intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la ejecución de un nuevo colector que conecte el pozo P.53QD-75 con el pozo P.53QD-193. Además, se renueva el tramo de colector entre el P.53QD-193 y el pozo P.53QD-207 y se rehabilita con manga el colector existente de diámetro 400 situado entre los pozos P.53QD-207 y P.53QD-8.



Para ello, en primer lugar, entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-192 se invierte la pendiente del colector actual, sustituyéndolo por un colector de 400mm de diámetro con una pendiente del 1 %. Debido a las elevadas profundidades a las que se ejecutaría este colector la solución proyectada consiste en la ejecución en primer lugar de un colector de PVC de diámetro 400 mm entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-58, a partir de este pozo y hasta el pozo PN-9.1 se ejecutará un colector de PE (polietileno) de diámetro 400 mm. Este colector se ejecutará con el procedimiento de **perforación horizontal dirigida**.

Se ha elegido este procedimiento para evitar realizar una excavación muy profunda en una calle con numerosos servicios y viviendas aledañas.

En el pozo donde comience la perforación se aloja el equipo de perforación . A partir de aquí comienza la perforación piloto de diámetro 110 mm con una sonda localizadora que permite controlar en todo momento la posición de la perforación. Según va avanzando la cabeza piloto se van acoplando varillas de 50 cm a medida que avanza la perforación.

Una vez se llega al pozo de salida, se desmonta la cabeza piloto y se instala el escariador que permitirá aumentar el diámetro de la perforación para poder alojar el tubo de 400 mm de PPHM. El escariador va ensanchando la perforación a medida que se extraen las varillas utilizadas en la perforación piloto.

Una vez el escariador llega al pozo de entrada y extraídas las varillas de la perforación piloto la perforación está preparada para instalar la tubería.

El equipo utilizado para realizar la perforación se adapta para empujar la tubería de PE. A medida que avanza la tubería se recuperan los espirales y los tubos de acero protectores.

En el anejo nº8 Descripción del Proceso Constructivo se hace una descripción más detallada del procedimiento de ejecución.

Además, se ejecuta un nuevo colector con una tubería de PVC de 400 mm de diámetro y una pendiente del 1 % entre los pozos PN-9.1 y el pozo P.53QD-207. Finalmente, se renueva con manga el último tramo de colector que conecta con el emisario. De esta forma todo el colector de la calle el Cerrillo y la calle Camino de Perales verterá directamente en el emisario después de cruzar la carretera M-503.

ALC_VMN _P1A_07			
PROYECTADA			
TUBERÍA	LONGITUD	DE POZO	A POZO
PVC-U DN 400	20,718	P53.QD75-	P53.QD75-58
PERFORACIÓN HORIZONTAL 400	58,58	P53.QD75-57	PM-9.1
PVC-U DN 400	66,32	PM-9.1	P53.QD75-197(9.1)
HORMIGON EN MASA DN 400	17,35	P53.QD75-197(9.1)	P53.QD-207
MANGA	33,96	P53.QD-207	P53.QD-8

Esta actuación se ha proyectado con una pendiente uniforme del 1 %, excepto en el tramo donde se rehabilita con manga en el que se mantiene la pendiente actual del 1,6%.

A lo largo de la actuación se ejecutarán 9 pozos, cuatro de ellos sacatierras.

4.3.2. SECCIONES DE ZANJAS

A continuación, se incluye un resumen de la tramificación de las zanjas tipo proyectadas en esta actuación:

ALC_VMN_P1A_07						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	INICIO	FINAL	LONGITUD (m)	Ø (mm)	ANCHO (m)	REPOSICIÓN
PVC-ZT-MBF-3	0+000,000	0+020,718	20,718	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-MBF-3	0+079,293	0+127,668	48,375	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-AD-3	0+127,668	0+130,868	3,2	400	1,1	Acera
PVC-ZT-TI-3	0+130,868	0+145,598	14,73	400	1,1	Tierra Vegetal
HM-ZT-AD-3	0+145,598	0+147,017	1,419	400	1,1	Acera
HM-ZT-MBF-3	0+147,017	0+157,582	10,565	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
HM-ZT-AD-3	0+157,582	0+159,852	2,27	400	1,1	Acera
HM-ZT-HM-3	0+159,852	0+161,730	1,878	400	1,1	Firme de Hormigón
HM-ZT-TI-3	0+161,730	0+164,160	2,43	400	1,1	Tierra Vegetal

4.4. ALC_VMN_P1B_01

4.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en las calles Eras Altas y calle Perchuela, los cuales tienen una deficiente capacidad hidráulica. Se va a renovar el colector existente entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-166 Todo el colector existente está formado por una tubería de hormigón en masa de diámetro 200 excepto en el primer tramo entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-131 donde el colector actual es de diámetro 300 mm.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la sustitución de dichos tramos por un nuevo colector de mayor sección. En el comienzo de la actuación la renovación, 57 m, se realizará con tubería de PVC de diámetro 400 y con una pendiente del 3 % entre los pozos P.53QD-129 y un nuevo pozo

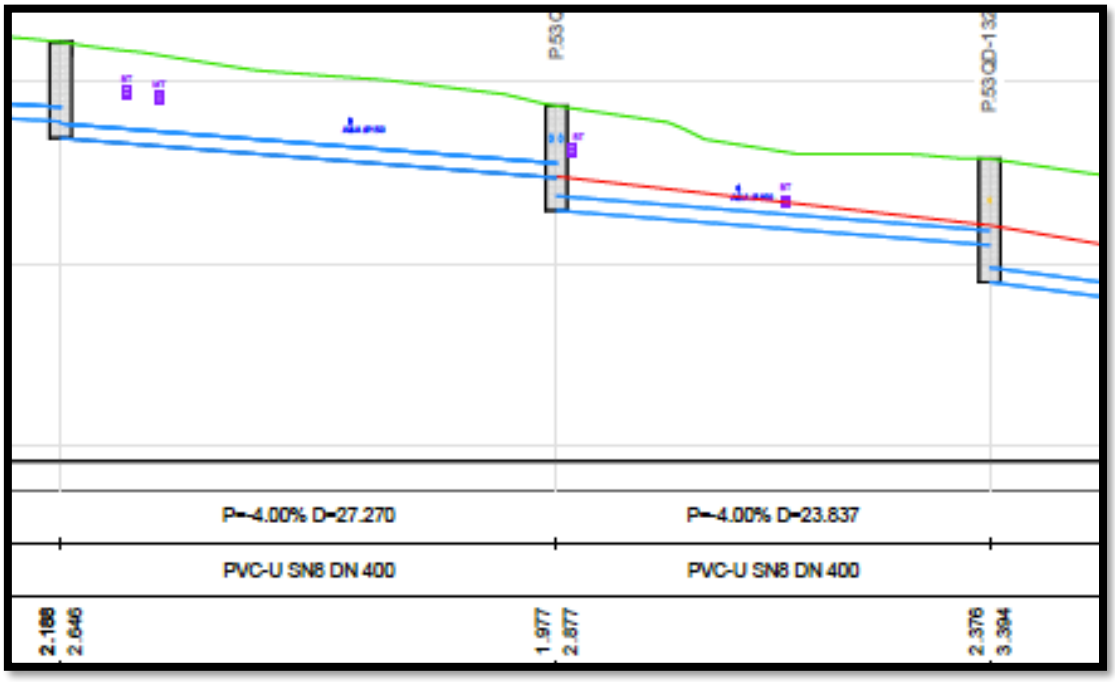
(PN.7.4), posteriormente se renueva un tramo de 51 m entre los pozos PN.7.4 y P.53QD-132 con tubería de PVC de diámetro 400 pero en este caso con una pendiente del 4 %.

A continuación, entre los pozos P.53QD-132 y P.53QD-208 se renueva con tubería de PVC de 400 mm pero con una pendiente del 6,5 %, esta pendiente es superior a la permitida por la normativa, pero no se puede reducir debido a la pendiente de la calle, no obstante se ha comprobado que cumple en el tramo tanto la capacidad como la velocidad permitida por la norma.

TRAMO	D. Interior (m)	Pendiente (%)	Cap. Col (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)	Qmed AR (l/s)	Qmin AR (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (%D)
P.53QD-132-P.53QD-133	0,340	6,50%	406,60	56,200	0,182	0,046	0,085	3,147	25,1%
P.53QD-133-P.53QD-209	0,340	6,50%	406,60	63,210	0,189	0,047	0,091	3,255	26,6%
P.53QD-209-PN-7.3	0,340	6,50%	406,60	63,210	0,215	0,054	0,091	3,255	26,6%
PN-7.3-P.53QD-208	0,340	6,50%	406,60	68,910	0,215	0,054	0,095	3,337	27,8%

Después de este pozo se vuelve a la pendiente del 4 % hasta el pozo P.53QD-168, para concluir la renovación de este tramo con un tramo final de 52,50 ml que se renueva con tubería de PVC de 500 mm de diámetro y con una pendiente del 2 %, adaptándonos al terreno y poder llegar a la cota del pozo 166 que no se modifica.

Esta actuación discurre con calles con elevada pendiente por lo que es necesario realizar numerosos pozos de resalto, sobre todo al inicio de la actuación donde la calle tiene una mayor pendiente.



La actuación termina en el pozo P.53QD-166 en la calle de la Carrera del Encierro, aunque inicialmente la actuación terminaba en el pozo P.53QD-169, la red se ha prolongado ya que en este último tramo el colector no cumplía con la capacidad hidráulica.

ALC_VMN_P1B_01			
PROYECTADA			
TUBERÍA	LONGITUD	DE POZO	A POZO
PVC-U DN 400	397,19	P.53QD-129	P.53QD-168
PVC-U DN 500	52,50	P.53QD-168	P.53QD-166

Esta actuación se ha proyectado con 4 diferentes pendientes, 2, %, 3%, 4% y 6,5% en función de lo determinado en los cálculos hidráulicos.

A lo largo de la actuación se ejecutarán 19 pozos, 16 de ellos sobre un colector de diámetro 400 mm y los restantes 3 sobre un colector de 500 mm.

4.4.2. SECCIONES DE ZANJAS

A continuación, se incluye un resumen de la tramificación de las zanjas tipo proyectadas en esta actuación:

ALC_VMN_P1B_01						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	INICIO	FINAL	LONGITUD (m)	Ø (mm)	ANCHO (m)	REPOSICIÓN
PVC-ZT-MBF-3	0+000,000	0+397,189	397,189	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-MBF-4	0+397,189	0+449,693	52,504	500	1,2	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado

4.5. ALC_VMN_P1B_08

4.5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en el Callejón Coronel Castejón, en la calle Primero de Noviembre y en la Calle del Palomar hasta la Plaza de España, con objeto de mejorar los problemas de raíces, erosiones y fisuración de la conducción existente.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la mejora de un tramo existente de tubería de PVC de 200 mm de diámetro en una longitud de 115,5 ml entre los pozos P.53QD-134 y P.53QD-36 en la calle Coronel Castejón y la renovación de una tubería de 200 y 300 mm de hormigón en masa de 265,6 metros entre los pozos P.53QD-127 y P.53QD-403 en las calles Palomar y Primero de Noviembre

La renovación consta de tres tramos diferentes. El primer tramo de 115,493 m, discurre por la calle Coronel Castejón, comienza en el pozo P.53QD-134 y termina en el pozo P.53QD-36 donde conecta con el tramo 2 de esta actuación, se renueva en su totalidad con tubería de PVC de diámetro 400 mm con una pendiente del 8 %.

Esta pendiente tan elevada es debido a la fuerte pendiente de la calle por donde discurre el colector.

El segundo tramo discurre por la calle del Palomar desde el pozo P.53QD-127 hasta el pozo P.53QD-34 y desde este pozo hasta el pozo P.53QD-36 por la calle Carrera del Encierro, donde se incorpora el otro tramo de esta actuación, continuando por esta calle hasta un nuevo pozo (PN-6.3), y desde este pozo por la calle Primero de Noviembre hasta el pozo P.53QD-403. Este tramo de la actuación tiene una longitud de 265,66 ml, se renueva todo el tramo con tubería de 400 mm y con pendientes del 8 % desde el comienzo de la actuación hasta el pozo P.53QD-50 y con una pendiente del 4% desde este pozo hasta el final de la actuación.

El tercer tramo, es un pequeño ramal de 24,803 ml que discurre entre los pozos P.53QD-33 y P.53QD-34 en la plaza de España. Se renueva con tubería de PVC de diámetro 400 mm con una pendiente del 1,90%.

ALC_VMN_P1B_08			
PROYECTADA			
TUBERÍA	**LONGITUD**	**DE POZO**	**A POZO**
PVC-U DN 400 (tramo 1)	115,49	P.53QD-134	P.53QD-36
PVC-U DN 400 (tramo 2)	265,66	P.53QD-127	P.53QD-403
PVC-U DN 400 (tramo 3)	24,80	P.53QD-33	P.53QD-34

De forma general la actuación discurre por la traza de la red actual realizando adaptaciones puntuales del trazado en diferentes puntos de la misma.

Esta actuación se ha proyectado el tramo 1 con una pendiente del 8 %, el tramo 2 con una pendiente del 8% en su tramo inicial y una pendiente del 4 % en el tramo final donde se

suaviza la pendiente de la calle y el tramo 3 con una pendiente del 1,9 % todo ello en función de lo determinado en los cálculos hidráulicos.

A lo largo de la actuación se ejecutarán 5 pozos y 4 arquetas ciegas en el tramo 1, 14 pozos y 11 arquetas ciegas en el tramo 2 y 1 pozo y 2 arquetas ciegas en el tramo 3.

Se proyecta la construcción de 17 arquetas ciegas para la conexión de acometidas domiciliarias que actualmente conectan directamente a tramos de conducción.

4.5.2. SECCIONES DE ZANJAS

A continuación, se incluye un resumen de la tramificación de las zanjas tipo proyectadas en esta actuación:

ACT_VMN_P1B_08 TRAMO 1						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	INICIO	FINAL	LONGITUD (m)	Ø (mm)	ANCHO (m)	REPOSICIÓN
PVC-ZT-MBF-3	0+000,000	0+115,493	115,49	400	1,2	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado

ALC_VMN_P1B_08 TRAMO 2						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	INICIO	FINAL	LONGITUD (m)	Ø (mm)	ANCHO (m)	REPOSICIÓN
PVC-ZT-MBF-3	0+000,000	0+118,829	118,83	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-AD-3	0+118,829	0+140,657	21,83	400	1,1	Calzada de Adoquín
PVC-ZT-MBF-3	0+140,657	0+262,216	121,56	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-ZA-3	0+262,216	0+265,660	3,44	400	1,1	Camino de Zahorra

ALC_VMN_P1B_08 TRAMO 3						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	INICIO	FINAL	LONGITUD (m)	Ø (mm)	ANCHO (m)	REPOSICIÓN
PVC-ZT-AD-3	0+000,000	0+024,802	24,80	400	1,1	Calzada de Adoquín

4.6. ALC_VMN_P2_02

4.6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta actuación comprende la renovación del colector entre los pozos P.53QD-260 y P.53QD-16 en la calle del Olivar. En el tramo existen diámetros que no cumplen norma y que provocan cuellos de botella en el funcionamiento hidráulico, así como tramos con pendientes excesivas. El punto final del tramo, el pozo P.53QD-16 se encuentra situado en el emisario junto al arroyo de San Antonio.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la mejora de todo el tramo comprendido entre la confluencia de la calle los Cedros y la calle el Olivar hasta el emisario una vez cruzada la M-523.

El primer tramo de la actuación de 237,619 metros de longitud desde el nuevo pozo (PN-5.8) y hasta el pozo P.53QD-416 se renueva con tubería de PVC de diámetro 600 y se ejecuta con una pendiente del 3%. A partir del pozo P.53QD-416 se reduce la pendiente al 2,4%, y se

modifica el diámetro a una tubería de PVC de diámetro 800 mm, debido a la incorporación de los vertidos de la calle de los Rosales. Desde aquí y en una longitud de 354 metros se mantiene diámetro y pendiente hasta el pozo PN-5.1 donde la pendiente pasa a ser del 2,40 % hasta el pozo PN-5.2. A partir de este pozo se reduce la pendiente al 2,2 % en un tramo de 18,46 ml y posteriormente la tipología de la tubería pasa a ser de hormigón y la pendiente se reduce al 1,1 % para cruzar la carretera M-523 y conectar con el emisario en el pozo P.53QD-16.

ALC_VMN_P2_02			
PROYECTADA			
TUBERÍA	**LONGITUD**	**DE POZO**	**A POZO**
PVC-U DN 400	10,22	P.53QD-174	PN-5.1
PVC-U DN 600	237,62	PN-5.8	P.53QD-416
PVC-U DN 800	354	P.53QD-416	PN-5.1
HORMIGÓN EN MASA DN 800	18,46	PN-5.1	P.53QD-16

A lo largo de la actuación se ejecutará 9 pozos ubicado sobre un colector de diámetro 600 mm, 11 pozos sobre colector de diámetro 800 mm y 3 pozos sobre colector de diámetro 400 mm.

4.6.2. SECCIONES DE ZANJAS

A continuación, se incluye un resumen de la tramificación de las zanjas tipo proyectadas en esta actuación:

ALC_VMN_P2_02						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	INICIO	FINAL	LONGITUD (m)	Ø (mm)	ANCHO (m)	REPOSICIÓN
PVC-ZT-MBF-5	0+000,000	0+237,620	237,62	600	1,3	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-MBF-6	0+237,620	0+518,880	281,26	800	1,5	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-AD-6	0+518,880	0+521,410	2,53	800	1,5	Acera
PVC-ZT-ZA-6	0+521,410	0+595,460	74,05	800	1,5	Camino de Zahorra
HM-ZT-MBF-6	0+595,460	0+604,980	9,52	800	1,5	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
HM-ZT-AD-6	0+604,980	0+606,810	1,83	800	1,5	Acera
HM-ZT-ZA-6	0+606,810	0+610,118	3,308	800	1,5	Camino de Zahorra

4.7. ALC_VMN_P2_06

4.7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta actuación comprende dos ramales, el principal desde el pozo P.53QD-147 al pozo P.53QD-142, y el secundario entre el pozo P.53QD-138 y el pozo P.53QD-144 del ramal principal. Se trata de dos tramos en los que los diámetros actuales son insuficientes, todos

ellos de diámetro 200 mm y las pendientes elevadas, entre el 7,70 % y el 16,76 %. Ambos rameales están ubicados en la calle Barrio del Toledillo y actualmente tienen capacidad hidráulica insuficiente.

El ramal principal comienza en el pozo P.53QD-147 y tiene una longitud de 54,271 metros, se ejecuta con tubería de diámetro 400 mm y con una pendiente del 4 %. Debido a la fuerte pendiente de la calle se ejecutarán 3 pozos con resalto inferior siempre a 1,3 m. El tramo termina en el pozo P.53QD-142 donde se incorpora al colector de la calle General Yagüe.

El ramal secundario comienza en el pozo P.53QD-138, tiene una longitud de 48,689 metros, se ejecuta con una pendiente del 8 %. Debido a la fuerte pendiente de la calle se ejecutarán 2 pozos intermedios de resalto. El tramo termina en el pozo P.53QD-144 donde se incorpora al ramal principal de esta actuación.

ALC_VMN_P2_06			
PROYECTADA			
TUBERÍA	LONGITUD	DE POZO	A POZO
PVC-U DN 400	54,27	P.53QD-147	P.53QD-142
PVC-U DN 400	48,69	P.53QD-138	P.53QD-144

A lo largo de la actuación se ejecutarán 8 pozos ubicados sobre un colector de diámetro 400 mm.

Se proyecta la construcción de 7 arquetas ciegas para la conexión de acometidas domiciliarias que actualmente conectan directamente a tramos de conducción.

4.7.2. SECCIONES DE ZANJAS

A continuación, se incluye un resumen de la tramificación de las zanjas tipo proyectadas en esta actuación:

ACT_VMN_P2_06 TRAMO 1						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	INICIO	FINAL	LONGITUD (m)	Ø (mm)	ANCHO (m)	REPOSICIÓN
PVC-ZT-AD-3	0+000,000	0+001,300	1,30	400	1,1	Gradas
PVC-ZT-MBF-3	0+001,300	0+054,271	52,97	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado

ALC_VMN_P2_06 TRAMO 2						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	INICIO	FINAL	LONGITUD (m)	Ø (mm)	ANCHO (m)	REPOSICIÓN
PVC-ZT-MBF-3	0+000,000	0+048,689	48,69	400	1,1	Pavimento existente MBC (AC 16/22 D/S 6 cm)

4.8. SECCIONES TIPO DE ZANJAS

Todas las zanjas se realizan mediante sistema de enterramiento convencional, garantizando protección estructural, restitución de superficie y durabilidad, pero dependiendo del diámetro de la conducción, del acabado actual y proyectado en la zona de actuación y del ancho de la reposición prevista pueden distinguirse diferentes secciones en función del diámetro de la tubería a instala y del tipo de pavimento.

Sección tipo tubería PVC-U en calles Fresadas			
Secicón Tipo	**Diametro Ø (m)**	**Ancho minimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**
PVC-ZT-MBF-1	0,250	0,350	0,950
PVC-ZT-MBF-3	0,400	0,350	1,100
PVC-ZT-MBF-4	0,500	0,350	1,200
PVC-ZT-MBF-5	0,630	0,350	1,330
PVC-ZT-MBF-6	0,800	0,350	1,500

Sección tipo tubería PVC-U en calzada/acera de Adoquín/Baldosa			
Secicón Tipo	**Diametro Ø (m)**	**Ancho minimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**
PVC-ZT-AD-3	0,400	0,350	1,100
PVC-ZT-AD-6	0,800	0,350	1,500

Sección Tipo tubería PVC-U en zonas de camino de Zahorra			
Sección Tipo	**Díametro Ø (m)**	**Ancho mínimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**
PVC-ZT-ZA-3	0,400	0,350	1,100
PVC-ZT-ZA-6	0,800	0,350	1,500

Sección tipo tubería PVC-U en zonas de suelo de Tierra Vegetal			
SecciónTipo	**Díametro Ø (m)**	**Ancho mínimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**
PVC-ZT-TI-3	0,400	0,350	1,100

Sección tipo tubería Hormigón en calles Fresadas						
Secicón Tipo	**Diametro Ø (m)**	**Ancho minimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**	**Cuna de Hormigón**		**Altura Relleno Hr (m)**
				Angulo (º)	**Altura Hc (m)**	
HM-ZT-MBF-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290
HM-ZT-MBF-6	0,800	0,350	1,500	60,000	0,350	0,600

Sección tipo tubería Hormigón en calzada con firme de Hormigón						
Secicón Tipo	**Diametro Ø (m)**	**Ancho minimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**	**Cuna de Hormigón**		**Altura Relleno Hr (m)**
				Angulo (º)	**Altura Hc (m)**	
HM-ZT-HM-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290

Sección tipo tubería Hormigón en calzada/acera de Adoquín/Baldosa						
Secicón Tipo	**Diametro Ø (m)**	**Ancho minimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**	**Cuna de Hormigón**		**Altura Relleno Hr (m)**
				Angulo (º)	**Altura Hc (m)**	
HM-ZT-AD-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290
HM-ZT-AD-6	0,800	0,350	1,500	60,000	0,350	0,600

Sección tipo tubería Hormigón en zonas de suelo de Tierra Vegetal						
SecciónTipo	**Díametro Ø (m)**	**Ancho mínimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**	**Cuna de Hormigón**		**Altura Relleno Hr (m)**
				Angulo (º)	**Altura Hc (m)**	
HM-ZT-TI-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290

Estas secciones aparecen definidas en los planos 4.1. DETALLES. SECCIONES TIPO, pudiendo distinguirse tres tipos básicos.

4.9. EXCAVACIONES

El levantado del firme existente se efectuará en zanja de anchura variable en función del diámetro del tubo a colocar, dicha anchura variará entre 1,1 metro para colectores de diámetro 400 mm. y 1.5m. para colectores de diámetro 800 mm.

Para la ejecución del nuevo colector, será necesario levantar y demoler el colector existente, ya que el trazado proyectado coincide con el actual.

Debido al incremento de sección del nuevo colector respecto al existente, será necesario ampliar la excavación tanto en planta como en profundidad. Se excavará hasta la cota de apoyo del nuevo tubo, teniendo en cuenta la sobre excavación necesaria para permitir el extendido de la cama de grava. La estabilidad de los taludes se garantizará mediante entibaciones metálicas modulares o sistemas de protección equivalentes.

La entibación se realizará en función de las características del terreno y a los criterios de seguridad y se aplicará a criterio de la dirección de obra.

Los procedimientos constructivos para la excavación de la zanja estarán condicionados por la naturaleza del terreno encontrado durante la ejecución.

4.10. RELLENOS DE ZANJAS Y REPOSICIÓN DEL FIRME

El relleno de la zanja se dividirá en dos apartados:

- Cama de apoyo Deberá cumplir con las especificaciones que se indican a continuación:
    - Espesor mínimo bajo la generatriz inferior del tubo de 15 cm para asegurar el perfecto asiento de la tubería.
    - El material a emplear para asiento y protección de tuberías deberá ser no plástico, exento de materias orgánicas, con tamaño máximo de 25 mm, pudiendo utilizarse arenas gruesas o gravas rodadas, con granulometrías tales que, en cualquier caso, el material sea autoestable (condición de filtro y de dren), y no contendrán más de 0,3% de sulfato, expresado en trióxido de azufre para las tuberías de PVC
    - En el caso de las tuberías de hormigón la cama de apoyo será de hormigón
- Rellenos en tuberías de PVC:
    - Una vez instalada la tubería se efectuará el relleno y compactado de la zanja por capas, distinguiendo dos zonas: baja y alta.
    - La zona baja se rellenará con gravilla de canto rodado de tamaño máximo 25 mm hasta 15 cm por encima de la clave de la tubería.
    - Se colocará un geotextil filtrante entre dicha zona y la zona alta, de tal manera que se evite la migración de finos de la zona alta a la baja, y se puedan producir deflexiones el terreno debido a su descompresión.
    - En la zona alta se empleará relleno adecuado (artículo 330 del PG-3) con un tamaño máximo recomendado de 15 cm, que se colocará en tongadas horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100% del Próctor Modificado.
- Rellenos en tuberías de HA
    - Una vez instalada la tubería se efectuará el relleno y compactado de la zanja por capas, distinguiendo dos zonas: baja y alta.
    - La zona baja se rellenará suelo seleccionado (artículo 330 del PG-3) con un tamaño máximo recomendado de 3,0 cm que se colocará en tongadas

horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 % del Proctor Modificado.

- En la zona alta se empleará relleno adecuado (artículo 330 del PG-3) con un tamaño máximo recomendado de 15 cm, que se colocará en tongadas horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100% del Próctor Modificado.

-

Para la ejecución del colector se precisa el levantado y demolición del colector existente en aquellas zonas que el nuevo colector sigue el mismo trazado.

El levantado de firme existente será, en general en la zanja estricta definida en la sección, ampliándose en la zona de los pozos a 2.40 m de anchura en una longitud de 2.40 m para poder ejecutar los mismos.

Para la reposición del firme se fresará adicionalmente al levantado el aglomerado asfáltico existente conforme al área definida en los planos de pavimentación correspondientes, o en caso de diferente área afectada a criterio de la Dirección de Obra; el firme se repondrá con:

- 20 cm de espesor de hormigón en masa en el área de zanja y pozos
- mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor en toda la calle, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70.

4.11. TUBERIAS

Las conducciones de la nueva red de colectores en el municipio de Villamantilla, serán mayoritariamente de PVC-U, ya que se encuentran en el rango de diámetros donde este material tiene uso preferente, tal y como indican las Normas para Redes de Saneamiento de CYII. Aunque también se utilizan conducciones hormigón armado con junta elastómera y en algunos de los tramos para reparar el colector existente se usan mangas.

Los diámetros utilizados en la renovación serán, 800 mm, 630 mm, 500 mm, 400 mm, 300 y 250 mm con tuberías de PVC-U.

En el caso de los cruces con la carretera M 523, con objeto de mejorar el comportamiento mecánico de la tubería por el paso de vehículos se sustituirá el tubo de PVC por tubo de hormigón. Este hecho sucede en la actuación ALC_VMN_P1A_07 y ALC_VMN_P2_02, en el cruce de la carretera con un colector de diámetro 400 mm en la primera actuación y diámetro 800 mm en la segunda.

En los casos en los que los colectores cumplan hidráulicamente, pero se encuentren en mal estado, su rehabilitación se ejecutará con manga, las mangas que se ejecutarán en este proyecto serán de diámetros 400 mm, en la actuación ALC_VMN_P1A_07.

4.12. EJECUCIÓN DE ACOMETIDAS Y POZOS DE REGISTRO

En paralelo a la instalación del colector principal, se ejecutarán las acometidas domiciliarias conectándolas a la red mediante tuberías de menor diámetro a pozos de registros nuevos o existentes y arquetas ciegas.

Los **pozos de registro** podrán ser de fábrica o prefabricados, debidamente impermeabilizados y colocados sobre solera de hormigón. Se garantiza su alineación y verticalidad y se instalaran tapas de fundición según normativa.

Para tuberías de hasta 800 mm de diámetro se ejecutarán pozos de ladrillo de 1 pie de espesor excepto los pozos para tubería de 800 mm que serán de doble pie de espesor. El diámetro en la base será de 1,1 metros interior y en la parte superior el diámetro interior será de 0,7

En aquellos puntos en los que confluyen varios más de dos colectores de saneamiento a la misma se han propuesto pozos prefabricados de hormigón de 1500 mm de diámetro de base interior para poder definir unas cunas que eviten remolinos en la confluencia de las aguas. Estos pozos son:

PN5.1

P.53QD-169

P.53QD-34

P.53QD-36

En los pozos con resalto inferior a 1,3 metros se colocará una losa de granito dispuesta a 46º respecto de la horizontal

Para la ejecución de la perforación horizontal combinada es necesaria la ejecución de 4 pozos sacatierras de 1 metro diámetro interior, es procedimiento de ejecución de estos pozos será por bataches con avances de 1 metro.

Las **arquetas ciegas** serán de fábrica de ladrillo siendo de 50x50cm (dimensión interior), con base de hormigón de 20cm y tapa de hormigón armado de 70x70 cm

5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Con objeto de establecer una base actualizada para la definición de las obras del presente **“PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA FASE I”**, se ha realizado un levantamiento topográfico de las tapas de los pozos y en las zonas del trazado de las canalizaciones que contemplan las actuaciones del proyecto.

Los tramos topográficamente levantados se ajustan a los ámbitos previamente proyectados y facilitados mediante ortofotos o formatos similares. En general, el ámbito limita el tramo de calle con anchos entre fachadas, incluyendo las aceras en las zonas urbanas y otros límites representativos en zonas rurales y de paso, caminos, lindes, cerramientos, etc.

El levantamiento topográfico contempla las siguientes calles:

- Calle Tomillar
- Calle Pocillo
- Calle Camino de Perales
- Calle Eras Altas
- Calle Perchuela
- Calle de la Carrera el Encierro
- Calle Coronel Castejón
- Calle Primero de Noviembre
- Calle del Palomar

- Callejón del Olivar
- Calle Barrio del Toledillo

El levantamiento consiste en:

- la obtención de coordenadas de los pozos de los colectores,
- medición de la profundidad de los pozos
- identificación de tuberías concurrentes y salientes con sus diámetros y profundidades
- creación de un modelo digital del levantamiento obtenido.

Por otro lado, la obtención de la base topográfica de la zona del arroyo de San Antonio y el Barranco del Olivar se ha realizado con la Cartografía Lidar obtenida de la descarga de la nube de puntos del IGN, además en el levantamiento topográfico se han tomado los puntos de la cabeza del talud del cauce del arroyo.

Toda la información queda recogida en el Anejo Nº01. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

6. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

En el Anejo Nº02. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO del presente proyecto se incluye la información utilizada para la redacción del proyecto.

El objeto y alcance del anejo es investigar las características y condiciones del subsuelo sobre el que discurre la traza de la red para obtener conclusiones y recomendaciones de los distintos aspectos que, desde el punto de vista geotécnico, inciden en el proyecto. Esta información es necesaria para planificar adecuadamente los métodos de excavación.

Las características litológicas y geológicas del terreno se obtienen a través de descripciones de visualizaciones in situ de afloramientos en forma de fotografías y de los ensayos de penetración dinámica realizados e incluidos en el anejo 9.

El estudio geotécnico se ha llevado a cabo con el objetivo de determinar la profundidad a la que se encuentran los distintos materiales presentes en el terreno, evaluando su excavabilidad, y la estabilidad de los taludes en las zanjas.

El trabajo obtiene sus conclusiones de la información cartográfica y la inspección ocular y los trabajos de penetración dinámica se apoya en la correlación del golpeo de NDPSH-NSPT con la excavabilidad y estabilidad.

El subsuelo de la traza de la red estudiada se caracteriza por los siguientes niveles:

UNIDAD GEOTÉCNICA – 0. RELLENOS ANTRÓPICOS Y ALUVIALES. ACTUAL Y CUATERNARIO.

Todos los materiales de las unidades son excavables con los medios mecánicos de gran potencia y precisan martillos picadores en algunos casos.

UNIDAD GEOTÉCNICA 1. ARENAS CON CANTOS Y BLOQUES MIOCENO.

Todos los materiales son en parte excavables y en parte ripables por la presencia de tramos muy compactos con bloques (litoclastos) que dificultan su arranque. Este tramo presenta inestabilidad por caída de bloques

7. TRAZADO Y REPLANTEO

En el Anejo Nº03. TRAZADO Y REPLANTEO del presente proyecto, se describen las características principales del trazado, tipología de las nuevas conducciones, criterios aplicados en planta y alzado, obras de fábrica y cámaras y los tipos de zanjas.

También se realiza la definición geométrica de los puntos significativos de los elementos proyectados para su correcto replanteo.

A continuación, se incluye un resumen de los principales criterios utilizados en la definición de los trazados en planta y alzado.

Trazado en planta.

La definición del trazado en planta se ha realizado conforme a las condiciones establecidas en las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3.2020 del Canal de Isabel II:

- La red de saneamiento está compuesta por alineaciones rectas, entre las que se intercalan pozos de registro.
- Se disponen pozos de registro en todas las acometidas a la red de saneamiento.
- La separación máxima entre pozos de registro es de 50 metros.
- Siempre que sea posible, el ángulo de giro máximo en un pozo de registro será de 135º

No obstante, debido a que algunas de las actuaciones se realizan en calles estrechas y a la existencia de numerosos servicios afectados, se ha tenido en cuenta como condición relevante seguir en la medida de lo posible el trazado en planta de los colectores existentes a los que estos sustituyen.

Además, en algunos tramos de la red ha sido necesario modificar el trazado de la red actual para evitar interferencias con servicios existentes.

Trazado en alzado

La definición del trazado en alzado se ha realizado conforme a las condiciones establecidas en las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3.2020 del Canal de Isabel II, ajustándose en algunos casos, en coordinación con la Dirección del Proyecto del Canal de Isabel II Ente Público, para adecuarse a las condiciones de contorno existentes en el ámbito del proyecto:

- La altura de tierras por encima de la generatriz exterior del colector deberá ser superior a 1,00 metro.
- Los valores máximos y mínimos de pendiente de las conducciones de saneamiento deberán ser tales que garanticen las condiciones de funcionamiento hidráulico. Como criterio general, la pendiente mínima adoptará el valor de 1% y la pendiente máxima no deberá ser superior al 4 %.
- La diferencia máxima de alturas, medida desde las rasantes hidráulicas, entre el colector afluente y el efluente a un pozo de registro será de 1,30 metros.
- Se disponen pozos de registro en todos los cambios de pendiente y pozos de resalto de la red.

Además, como primer criterio de diseño ha sido considerar las cotas de inicio y final de cada uno de los colectores como las cotas existentes en las conexiones con la red actual.

Se ha tenido en cuenta una condición de contorno adicional propia de este proyecto que es que en algunas calles del municipio existen acometidas que en la actualidad conectan con la red por debajo de la generatriz superior del tubo.

Es por ello, que en las zonas donde se han identificado estas acometidas se prevé antes de comenzar las obras ejecutar catas para la localización, pudiéndose adaptar los trazados en alzado proyectados en función de la situación real de esas éstas.

No obstante, previo al comienzo de las obras hay que confirmar diversos parámetros que pueden alterar el diseño establecido:

- Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servicios deberán de ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia de los mismos con la red de saneamiento.
- Las variantes del trazado en alzado debido a las acometidas de las parcelas se deberán verificar mediante calas de detección para verificar la posición e inclinación de la misma.
- En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

8. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

En el Anejo Nº06. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS se han realizado los cálculos necesarios para:

- Definir la metodología implementada para la modelización de la red de saneamiento
- Definir los caudales de aguas residuales y pluviales que discurren por la red de saneamiento unitaria del municipio de Villamantilla,
- Definir los criterios adoptados para el dimensionamiento hidráulico, y
- Realizar el dimensionamiento hidráulico de las conducciones de las actuaciones proyectadas.

Los criterios adoptados para el dimensionamiento hidráulico se corresponden con los establecidos en las NRSCYII:

- Máximo aprovechamiento de las infraestructuras de drenaje urbano existentes.
- Limitación de la velocidad máxima de circulación del agua, de acuerdo a lo establecido en el artículo III.5.1.3 de la normativa, con un valor límite general de 3 m/s, sin sobrepasar nunca los 5 m/s.
- Limitación de la pendiente máxima de las nuevas conducciones a un 4%, de acuerdo a lo establecido en el artículo III.4.3. de las NRSCYII, salvo excepciones puntuales.
- Dimensionado de los colectores para funcionar a menos del 75% de su capacidad para la lluvia de diseño (T=10 años), siempre que sea geométricamente posible, para red unitaria y 85% en el caso de la red pluvial.
- Imposición de un diámetro mínimo a instalar de 400 mm tal y como se especifica en el artículo II.2.1. de las de las NRSCYII. Se utilizarán tuberías de DN PVC SN8 para todos los colectores de gravedad. El diámetro mínimo de los colectores de gravedad será de 400 mm para tuberías de PVC.

- Resaltos inferiores a 1,30 m.

Dada la fuerte pendiente de algunas de las calles, se ha establecido, cierta flexibilidad en los criterios, siempre garantizando el funcionamiento hidráulico para minimizar las excavaciones.

En los tramos donde la capacidad hidráulica del colector actual cumple y que no requieren de modificaciones del trazado en planta, se plantea la rehabilitación de las conducciones existentes mediante manga.

Se ha tomado 50 metros como longitud máxima de los tramos rectos entre pozos de registro, aunque en la práctica la distancia máxima ente pozos es muy inferior, condicionada por los cambios de dirección necesarios para adaptarse al trazado urbano y por la disposición de pozos de registro para la conexión de las acometidas.

9. CÁLCULOS MECÁNICOS

En el Anejo Nº07. CÁLCULOS MECÁNICOS del presente proyecto, se incluye el cálculo mecánico de las conducciones proyectadas, así de los diversos elementos asociados al proyecto, debiendo distinguirse entre las tuberías de PVC-U, las de Hormigón Armado y las de PPMM utilizadas en una hinca..

El cálculo confirma que las tuberías de PVC-U y hormigón armado seleccionadas cumplen con los criterios de seguridad estructural, deformación máxima y resistencia frente a cargas previsibles durante su vida útil, considerando además las condiciones específicas de instalación (profundidad, tipo de zanja, tráfico, etc.).

No existen elementos adicionales que requieran cálculos mecánicos o estructurales.

10. SERVICIOS AFECTADOS

En el Anejo Nº10. SERVICIOS AFECTADOS Y CONSULTAS se identifican y describen todos los **servicios existentes afectados por las obras** del proyecto (abastecimiento, electricidad y telecomunicaciones), así como las **interferencias**, **reposición de infraestructuras** y **coordinación con compañías suministradoras**. La información se ha obtenido de **planos oficiales, datos de INKOLAN** y visitas de campo.

Los servicios detectados y que pueden verse afectados por las obras son:

- Abastecimiento y saneamiento: gestionado por Canal de Isabel II S.A.M.P.
- Líneas eléctricas de baja y media tensión: propiedad de i-DE (Iberdrola)
- Líneas telefónicas: propiedad de Telefónica

Se detallan interferencias y puntos de cruce entre las conducciones proyectadas y los servicios existentes por cada actuación del proyecto.

Cada cruce está identificado con:

- Calle
- P.K. (punto kilométrico)
- Tipo de servicio afectado
- Propietario y código

En total se registran más de 90 puntos de interferencia directa, repartidos por calles como calle Tomillar, calle Pocillo, calle camino de Perales, calle Eras Altas, calle Perchuela entre otras

El documento recalca que la información cartográfica es orientativa y que la empresa constructora debe verificar in situ la ubicación exacta y profundidad de las instalaciones antes de excavar, mediante la ejecución de calas. Cualquier trabajo en proximidad a redes existentes deberá realizarse con medios manuales, especialmente si se trata de redes eléctricas o de telecomunicaciones.

Para ello, una vez obtenidas las autorizaciones administrativas, y antes del inicio de cada actuación específica, se procederá a realizar un levantamiento detallado de los servicios existentes en el entorno de las zanjas de los colectores a renovar.

Para ello, se ejecutarán calas de comprobación manuales y/o mecánicas en puntos estratégicos, con el objetivo de:

- Confirmar la ubicación real de redes de abastecimiento, saneamiento, energía eléctrica, gas, telecomunicaciones y alumbrado público.
- Detectar posibles interferencias con la nueva traza proyectada de los colectores.
- Evaluar la necesidad de modificar el trazado previsto, con el fin de garantizar la compatibilidad y seguridad de los servicios afectados.

El resultado de las calas podrá modificar la solución planteada en el proyecto, el contratista realizará los ajustes y cálculos hidráulicos necesarios, en base a los resultados obtenidos en dichos trabajos.

Toda esta información se recopilará en planos actualizados y se coordinará con las compañías suministradoras en caso necesario.

Paralelamente al estudio de servicios, se llevará a cabo un análisis conjunto con el Ayuntamiento de Villamantilla para planificar los desvíos de tráfico necesarios durante la ejecución de los trabajos.

Dado que las actuaciones conllevan el corte total o parcial de determinadas calles, se organizarán intervenciones por tramos, en función de:

- La viabilidad de establecer rutas alternativas por calles adyacentes.
- La necesidad de garantizar el acceso a viviendas, comercios o servicios de emergencia.
- La menor afección posible a la movilidad urbana y a los vecinos del municipio.

Para cada tramo de obra se elaborará una propuesta específica de desvío, con su correspondiente señalización y cronograma de ejecución, que será validada previamente por los servicios técnicos municipales.

11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anejo Nº14 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS se establecen las medidas, equipamiento y personal necesario para la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos sólidos o líquidos generados en las obras, con el fin de proteger la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la legislación vigente en esta materia.

Se entiende por Residuo de Construcción y Demolición (RCD), según el Real Decreto 105/2008, cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de residuo incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril (derogada por la Ley 22/2011, de 28 de julio, que fue derogada, a su vez, por la Ley 7/2022, de 8 de abril) se genere en una obra de construcción o demolición.

Los residuos se clasifican en dos grandes grupos: residuos no peligrosos y residuos peligrosos. La mayor parte de los residuos que se generan en actividades de construcción y demolición se incluyen dentro del primer grupo. Su recogida de una forma no selectiva o una mala gestión provoca la mezcla de distintos tipos de residuos que pueden dar lugar a residuos peligrosos en su conjunto, impidiendo su aprovechamiento posterior o su envío a vertederos sin barreras de protección adecuadas al tipo de residuo que reciben.

El Presupuesto de Ejecución Material de la Gestión de Residuos asciende a la cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y UN MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CERO CÉNTIMOS (231.988,00 €)

12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el ANEJO Nº12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD se establecen las previsiones y medidas a adoptar en relación con la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, al tiempo que se definen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, a adoptar durante el desarrollo de las actividades proyectadas. La redacción del presente documento se realizará conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y la Ley 31 de 1995, de Prevención de riesgo laborales.

13. PLAN DE OBRA

De acuerdo con lo proyectado, las obras se descomponen en las siguientes unidades fundamentales de obra:

- Obtención de permisos
- Acta de replanteo
- Aprobación del Plan de Seguridad y Salud
- Implantación de casetas e instalaciones auxiliares
- Calas de verificación
- Replanteo
- Para cada área:
- Detección de servicios
- Levantados, demoliciones y trabajos preliminares
- Movimiento de tierras
- Conducciones
- Obras de fábrica
- Pavimentación
- Servicios Afectados
- Obras varias
- Medidas correctoras y de protección ambiental
- Gestión de residuos
- Control de calidad
- Seguridad y salud

El plazo de las obras objeto del presente Proyecto, se establece en NUEVE MESES (9) MESES, plazo que se obtiene aplicando los medios y los criterios indicados en el Anejo Nº11. PLAN DE OBRA del presente proyecto.

14. TRAMITACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIO

El ANEJO Nº 5 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIO analiza la posible afección ambiental y patrimonial del proyecto de renovación del saneamiento, incluyendo la tramitación de consultas ante las autoridades competentes y la identificación de figuras de protección ambiental.

El ámbito del proyecto se encuentra íntegramente dentro de:

- LIC/ZEC “Cuenca de los ríos Alberche y Cofio” (ES3110007).
- ZEPA “Encinares de los ríos Alberche y Cofio” (ES0000056).

Estas áreas protegidas están sujetas al Decreto de Plan de Gestión de 2017, clasificando el área del proyecto como Zona C: Uso General.

Las actuaciones de renovación de la red proyectada de las obras se concentran en su totalidad dentro de la Zona clasificada como tipo A, de uso general.

Por estos motivos se incluye informe de solicitud sobre la necesidad de sometimiento a procedimiento de Evaluación Ambiental. Dicho informe sobre la necesidad de evaluación ambiental se realizó y envió en marzo de 2025.

Recibida contestación por parte de la Dirección General de biodiversidad se indica

Esta Dirección General, teniendo en cuenta las características y ubicación de las infraestructurasdel proyecto objeto del nforme, así como las consideraciones expuestas en el epígrafe anterior, en virtud de la legislación vigente, considera que no se prevee que las actuaciones afecten de forma apreciable, directa o indirectamente, a espacios Red Natura 2000 ni tengan efectos significativos sobre espacios naturales protegidos, montes en régimen especial o zonas húmedas y embalses protegidos, siempre que se tengan en cuenta las condiciones que se recogen a continuación:

Dichas condiciones se incluyen en el anejo 5 Documentación ambiental y patrimonio

En cuanto al patrimonio histórico se ha consultado a la Dirección General de Patrimonio Cultural sobre posibles afecciones.

Recibida contestación de la Subdirección General de Patrimonio Histórico se indica que la actuación arqueológica consistirá en:

Control arqueológico intensivo de los movimientos de tierras que afecten al elemento

patrimonial CM/175/0004: CASCO HISTÓRICO DE VILLAMANTILLA, en concreto en las siguientes calles:

o Calle Palomar

o Calle de Perchuela

o Calle del Coronel Castejón

o Calle del Barrio Toledillo

Se adjunta en el anejo 5 Documentación ambiental y patrimonio la respuesta completa de la Subdirección General de Patrimonio.

La realización de los trabajos arqueológicos que sean necesarios será gestionada directamente por la Dirección Facultativa de la obra, no estando, por tanto, contemplada en este proyecto.

15. AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS

En el ANEJO Nº11 AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS se recopilan todas las autorizaciones necesarias para la ejecución del proyecto, incluyendo actuaciones en zona de policía y afecciones a carreteras. En los apéndices de este anejo se incluyen las comunicaciones con los diferentes organismos.

La primera de las autorizaciones realizadas es ante la Confederación Hidrográfica del Tajo, ya que, si bien las obras planteadas no afectan al DPH ni a la zona de servidumbre, hay varios tramos que se encuentran dentro de la zona de policía y para su tramitación se ha considerado que las obras se encuentran recogidas dentro de los supuestos contemplados en el artículo 78.bis. del Reglamento del DPH por lo que se ha presentado DR ante el organismo de la cuenca.

Las zonas de actuación y el cauce afectado que se encuentran dentro de la zona de policía

reflejadas en los planos son las siguientes:

• ALC_VNM_ P1A_05 Barranco del Olivar

• ALC_VNM_ P1A_07 Barranco del Olivar y Arroyo de San Antonio

• ALC_VNM_ P1B_01 Arroyo de San Antonio

• ALC_VNM_ P1B_08 Arroyo de San Antonio

• ALC_VNM_ P2_02 Barranco del Olivar y Arroyo de San Antonio

• ALC_VNM_ P2_06 Arroyo de San Antonio

Dichas obras no supondrán una modificación del relieve en el terreno existente. Así mismo, no suponen cambios estructurales ni de uso de la infraestructura.

La segunda autorización administrativa se realiza a la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

En dicha autorización se solicita permiso para realizar dos cruces en la carretera M-523, dichos cruces están situados en los PK 11+290 y PK 11+470, dichos cruces consisten en la ejecución de tubería de hormigón en zanja a cielo abierto.

16. CONTROL DE CALIDAD

El ANEJO Nº14 CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS tiene por objeto establecer las actuaciones necesarias para garantizar la adecuada calidad de los materiales y equipos suministrados, así como la ejecución de las unidades de la obra, conforme a las prescripciones establecidas en el Proyecto.

17. REVISIÓN DE PRECIOS

Se ha procedido a obtener la fórmula polinómica de revisión de precios siguiendo las directrices contenidas en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 y las fórmulas que se proponen en el Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las administraciones públicas.

Según el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre la revisión de precios procede cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

El plazo previsto para la ejecución de las obras definidas en el presente Proyecto de Construcción se estima en nueve (9) meses, por lo que se propone la fórmula nº 561 por ser la que mejor se ajusta a las características de las obras que se definen en este proyecto:

Fórmula tipo nº 561. Alto contenido en siderurgia, cemento y rocas y áridos. Tipologías más representativas: instalaciones y conducciones de abastecimiento y saneamiento.

$$Kt=0.10\cdot Ct/C0+0.05\cdot Et/E0+0.02\cdot Pt/P0+0.08\cdot Rt/R0+0.28\cdot St/S0+0.01\cdot Tt/T0+0.46$$

El significado de los coeficientes utilizados tanto en el cuadro como en la fórmula tipo a utilizar es el siguiente:

Kt = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t

Co = Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación

Ct = Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución

Eo = Índice de coste de la energía en la fecha de licitación

Et = Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t

Po = Índice de coste de los productos plásticos en la fecha de licitación

Pt = Índice de coste de los productos plásticos en el momento de la ejecución t

Ro = Índice de coste de los áridos y rocas en la fecha de licitación

Rt = Índice de coste de los áridos y rocas en el momento de la ejecución t

So = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación

St = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la ejecución t

To = Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de la licitación

Tt = Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de la ejecución t

18. CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS

18.1. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo propuesto para la ejecución de los trabajos de este proyecto es de NUEVE (9) MESES.

18.2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación del contratista se hace atendiendo a la normativa vigente y Ley de Contratos del Sector Público.

De acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del Sector Público, por la que se traspone al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, su artículo 77 Exigencias y efectos de la clasificación, para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores.

En el artículo 79 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre se indica que la expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de este sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

En el presente, por tanto, es necesario establecer dicha clasificación ya que el PBL supera el importe de 500.000 euros.

Las categorías de los contratos de obras se realizarán en base a sus cuantías siendo las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.

- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros

De esta forma y partiendo de las características de las obras contempladas en el presente proyecto, del presupuesto que se alcanza junto con el plazo de ejecución establecido se determina que la clasificación del contratista corresponde a lo siguiente:

Grupo	D	Obras hidráulicas
Subgrupo	1	Abastecimiento y saneamientos
Categoría	4	Superior a 840.000 € e inferior a 2.400.000€

19. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

19.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

Aplicando en las mediciones el Cuadro de precios nº 1, se obtiene el presupuesto de ejecución material:

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.847.266,98€)

19.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.

El presupuesto base de licitación se ha determinado a partir del presupuesto de ejecución material al que se le añade los valores del 13% de Gastos generales, el 6% de Beneficio industrial y el 21% de I.V.A. con lo que se obtiene:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ALC_VMN_P1A_05	60.508,68	3,28
02	ALC_VMN_P1A_07	249.883,39	13,53
03	ALC_VMN_P1B_01	300.323,50	16,26
04	ALC_VMN_P1B_08	300.675,87	16,28
05	ALC_VMN_P2_02	550.675,89	29,81
06	ALC_VMN_P2_06	86.563,59	4,69
07	GESTIÓN DE RESIDUOS	231.988,00	12,56
08	SEGURIDAD Y SALUD	47.275,04	2,56
09	AUSCULTACIONES	16.748,00	0,91
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	2.625,02	0,14
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.847.266,98**	
	13,00 % Gastos generales 240.144,71		
	6,00 % Beneficio industrial 110.836,02		
	Suma	350.980,73	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**2.198.247,71**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO NOVENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Villamantilla, .

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO NOVENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMO (2.198.247,71)

20. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTOS

DOC.1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS

- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO
- TRAZADO Y REPLANTEO
- REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIO
- CÁLCULOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS
- CÁLCULOS MECÁNICOS
- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO
- PLAN DE OBRA
- SERVICIOS AFECTADOS Y CONSULTAS
- AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS NECESARIAS
- SEGURIDAD Y SALUD
- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS
- GESTIÓN DE RESIDUOS
- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOC.2. PLANOS

P-01. INDICE DE PLANOS

P-02. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

P-03. ACTUACIONES DEL PROYECTO

P-04. RED EXISTENTE

P-05. RED PROYECTADA

P-06. DETALLES SINGULARES

P-07. SERVICIOS AFECTADOS

P-08. REPOSICIONES

P-09. SEÑALIZACIÓN

DOC.3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOC.4. PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PRESUPUESTOS PARCIALES

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

21. CONCLUSIONES

Se considera que el proyecto cumple la normativa vigente, especialmente lo estipulado en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, el Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del citado Reglamento y en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, que comprende una obra completa susceptible de ser entregada al uso general y que está correctamente redactado, por lo que se propone su aprobación por la Superioridad.

Con la presentación de los documentos que constituyen el presente “PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA FASE I. (PLAN SANEA 2500)”

NOTA:

Con objeto de agilizar y simplificar la tarea de firmado, se firma digitalmente en la primera página del archivo en pdf del proyecto completo, siendo válida y extrapolable dicha firma para el conjunto de los documentos del presente proyecto.

En Madrid, enero de 2026

Ingeniero Autor del Proyecto	Ingeniera Directora del Proyecto
(PRACSYS-DYNAQUA)	(CANAL DE ISABEL II)
Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento	Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Fdo.: Benito Reig Carriedo	Fdo.: Dolores Rodríguez Pablo

ANEJO 01. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. TRABAJOS REALIZADOS 4
2.1. METODOLOGÍA 4
2.2. GEORREFERENCIACIÓN 4
2.2.1. APARATOS UTILIZADOS 4
2.2.2. TOLERANCIA 5
2.3. CARTOGRAFÍA LIDAR 5
APÉNDICE 1: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y GEORREFERENCIACIÓN DE LAS ZONAS DE LAS ACTUACIONES 7
APÉNDICE 2: BASE CARTOGRÁFICA LIDAR 127
APÉNDICE 3: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE POZOS 140
APÉNDICE 4: TOMA DE DATOS POZOS 190
APÉNDICE 5: PLANOS 191

1. INTRODUCCIÓN

Con objeto de establecer una base actualizada para la definición de las obras del presente Proyecto **"PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNIICIPIO DE VILLAMANTILLA FASE I"**, se ha realizado un levantamiento topográfico de las tapas de los pozos y en las zonas del trazado de las canalizaciones que contemplan las actuaciones del proyecto.

Los tramos a renovar corresponden con las siguientes actuaciones del plan director vigente del municipio de Villamantilla:

1. ALC_VMN_P1A_05
2. ALC_VMN_P1A_07
3. ALC_VMN_P1B_01
4. ALC_VMN_P1B_08
5. ALC_VMN_P2_02
6. ALC_VMN_P2_06

Los tramos topográficamente levantados se ajustan a los ámbitos previamente proyectados y facilitados mediante ortofotos o formatos similares. En general, el ámbito limita el tramo de calle con anchos entre fachadas, incluyendo las aceras en las zonas urbanas y otros límites representativos en zonas rurales y de paso, caminos, lindes, cerramientos, etc.

El levantamiento topográfico contempla las siguientes calles y/o avenidas:

- Calle de los Cedros.
- Calle Arce.
- Paseo de los Chopos.
- Calle del Olivar.
- Calle del Pocillo.
- Calle de Perales.
- Calle Perula.
- Camino de Perales.
- Calle Eras Alta.
- Calle Palomar.
- Travesía Barrio Toledillo.
- Calle Barrio Toledillo.
- Calle General Vague.
- Plaza España.
- Calle Coronel Castejón.
- Calle de la Carrera del Encierro.
- Calle Primero de Noviembre.
- Calle de Perchuela.
- Ctra. de M-523 Villanueva de Perales.
- Paseo de los Chopos.

El levantamiento consiste en la obtención de coordenadas de los pozos de los colectores, medición de la profundidad de los pozos, tuberías concurrentes y salientes con sus diámetros y profundidades. (Apéndices 1 y 2).

Por otro lado, la obtención de la base topográfica de la zona del Arroyo de San Antonio y Barranco del Olivar se ha realizado con la Cartografía Lidar obtenida de la descarga de la

nube de puntos del Instituto Geográfico Nacional para complementarla a los puntos de la cabeza del talud del arroyo tomados topográficamente.

Toda la información queda recogida en los apéndices del presente documento.

2. TRABAJOS REALIZADOS

2.1. METODOLOGÍA

El trabajo se realizó en tres campañas durante el mes de Julio de 2025, desarrollándose en las siguientes fases:

- Reconocimiento de la zona, colectores, pozos y demás elementos.
- Levantamiento topográfico de la zona, utilizando técnicas GPS RTK y topografía clásica, usándose para las cotas el modelo de GEOIDE oficial EGM08-REDNAP enlazados a la red GNSS nacional a través de la red de estaciones fijas del IGN. (Apéndice 1)
- Levantamiento Topográfico de los centros de las tapas de los pozos de registro de la zona mediante Estación Total dando coordenadas y cota a las mismas. (Apéndice 1)
- Levantamiento manual de las tapas de los pozos de registro y medición del interior del registro con el equipo siguiente (Apéndice 3 y 4):
    - Aro y cruceta metálica para colocar sobre el cerco del pozo.
    - Distanciómetro láser para la medida de profundidades.
    - Jalón con nivel de burbuja adosado y de altura variable, cuyo final termine en punta y posea una plataforma horizontal con pletina a distancia fija de la punta, sobre la que hacer puntería para medir las distintas profundidades.
    - Nivel de medida automática con trípode pequeño.
    - Mira graduada con nivel esférico de burbuja.

2.2. GEORREFERENCIACIÓN

Para la ejecución y cálculo de los trabajos se han utilizado coordenadas en la proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), huso 30. Como sistema de referencia geodésico se ha empleado el sistema ETRS89, definido por el elipsoide GRS80 con origen de longitudes Greenwich y origen de latitudes referidas al Ecuador. En altimetría para el plano Taquimétrico las cotas se han referenciado sobre el GEOIDE EGM2008-REDNAP referido a la red de nivelación de alta precisión con origen en el nivel medio del mar observado en el mareógrafo de Alicante.

2.2.1. APARATOS UTILIZADOS

Aparato: GPS Leica S-12

Método: Observación GPS RTK.

Receptor GPS: Leica GRX1200 GGPRO

Configuración:

- Mínimo número de satélites: 10-11
- Máscara de observación: 15º
- Período de observación de datos: 5 seg.
- Estación más cercana. Red IGN

Aparato: Estación Total Topcon-Cygnus 2LS

Método: Radiación desde bases impuestas de los puntos ocultos bajo arbolados frondosos o en túneles, pasos inferiores, etc.

Estación Total Topcon-Cignus 2LS, de 10 segundos de apreciación angular y ±3mm + 3 mm de precisión en la medida de distancias.

2.2.2. TOLERANCIA

Las operaciones y metodología descritas con anterioridad tienen por objeto obtener errores inferiores a los siguientes:

- Error máximo superficial < 1 %.
- Error en coordenadas absolutas Ec= +/- 0.02 m. en x, y, z

2.3. CARTOGRAFÍA LIDAR

Para definir y valorar las obras contenidas en este Proyecto se ha empleado una base cartográfica pública LIDAR. Se ha restituido una banda de 100 metros a cada lado de la conducción principal.

El LIDAR (de light detection and ranging) es una técnica de teledetección óptica que utiliza la luz de láser para obtener una muestra densa de la superficie de la tierra produciendo mediciones exactas de x, y y z. LIDAR, que se utiliza principalmente en aplicaciones de representación cartográfica láser aéreas, está surgiendo como una alternativa rentable para las técnicas de topografía tradicionales como una fotogrametría. LIDAR produce datasets de nube de puntos masivos que se pueden administrar, visualizar, analizar y compartir usando ArcGIS.

Los componentes de hardware principales de un sistema lidar incluyen un vehículo de recolección (avión, helicóptero, vehículo y trípode), sistema de escáner láser, GPS (Sistema de posicionamiento global) e INS (sistema de navegación por inercia). Un sistema INS mide la rotación, inclinación y encabezamiento del sistema lidar.

LIDAR es un sensor óptico activo que transmite rayos láser hacia un objetivo mientras se mueve a través de rutas de topografía específicas. El reflejo del láser del objetivo lo detectan y analizan los receptores en el sensor lidar. Estos receptores registran el tiempo preciso desde que el pulso láser dejó el sistema hasta cuando regresó para calcular la distancia límite entre el sensor y el objetivo. Combinado con la información posicional (GPS e INS), estas medidas de distancia se transforman en medidas de puntos tridimensionales reales del objetivo reflector en el espacio del objeto.

Los datos de punto se procesan posteriormente después de que la recopilación de datos lidar se reconocen dentro de las coordenadas x,y,z georreferenciadas con alta precisión al analizar

el rango de tiempo láser, ángulo de escaneo láser, posición del GPS e información del INS. (Apéndice 2)

APÉNDICE 1: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y GEORREFERENCIACIÓN DE LAS ZONAS DE LAS ACTUACIONES

Levantamiento topográfico Villamantilla

LISTADO DE PUNTOS

VILLAMANTILLA

02/07/2025

Numero	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Código
1	1	404278.746	4466855.595	574.147	brd
2	1	404280.702	4466853.083	573.996	brd
3	1	404283.079	4466855.706	574.178	brd
4	1	404279.812	4466857.179	574.286	brd
5	1	404287.400	4466869.141	574.734	brd
6	1	404287.191	4466867.662	574.577	brd
7	1	404288.074	4466864.232	574.550	brd
8	1	404290.623	4466860.375	574.401	brd
9	1	404291.901	4466855.746	574.176	brd
10	1	404290.542	4466850.046	573.843	brd
11	1	404286.688	4466846.093	573.488	brd
12	1	404284.314	4466844.807	573.372	brd
13	1	404281.583	4466842.621	573.264	brd
14	1	404280.291	4466840.213	573.140	brd
15	1	404279.789	4466838.434	573.177	brd
16	1	404273.326	4466841.127	573.383	brd
17	1	404273.653	4466844.218	573.514	brd
18	1	404271.888	4466847.705	573.661	brd
19	1	404270.241	4466849.486	573.710	brd
20	1	404267.797	4466851.170	573.913	brd
21	1	404266.916	4466851.521	573.930	brd
22	1	404280.583	4466870.810	574.945	brd
23	1	404279.352	4466867.971	574.811	brd
24	1	404275.807	4466865.903	574.695	brd
25	1	404272.126	4466865.054	574.635	brd
26	1	404269.807	4466865.072	574.588	brd
27	1	404280.983	4466849.516	573.723	SAN1
28	1	404284.311	4466867.775	574.727	SAN1
29	1	404286.092	4466873.172	575.109	agua1
30	1	404288.782	4466872.721	574.999	agua1
31	1	404288.346	4466871.064	574.925	agua1
32	1	404288.375	4466869.588	574.838	agua1
33	1	404286.998	4466867.840	574.582	sum
34	1	404282.326	4466870.264	574.895	ceda
35	1	404282.775	4466870.383	574.913	pcebra
36	1	404283.974	4466875.166	575.200	pcebra
37	1	404284.676	4466880.209	575.459	ceda
38	1	404282.207	4466877.349	575.256	brd
39	1	404285.382	4466890.529	576.238	brd

40	1	404292.111	4466888.613	576.118	brd
41	1	404289.617	4466889.790	576.185	SAN1
42	1	404291.538	4466893.654	576.491	SAN1
43	1	404293.049	4466893.292	576.408	sum
44	1	404295.767	4466903.269	577.178	brd
45	1	404289.201	4466905.937	577.441	brd
46	1	404291.381	4466914.698	578.041	brd
47	1	404298.361	4466913.874	577.985	brd
48	1	404300.613	4466923.029	578.626	brd
49	1	404294.257	4466926.598	578.853	brd
50	1	404287.463	4466928.359	579.151	brd
51	1	404291.310	4466927.701	578.914	sum
52	1	404289.105	4466930.192	579.249	pcebra
53	1	404292.946	4466929.295	579.096	pcebra
54	1	404287.124	4466929.907	579.287	SAN1
55	1	404299.044	4466926.879	578.896	SAN1
56	1	404299.488	4466925.860	578.794	SAN1
57	1	404298.863	4466924.658	578.728	agua1
58	1	404299.923	4466924.192	578.698	agua1
59	1	404301.117	4466926.082	578.809	sum
60	1	404301.991	4466928.834	579.047	brd
61	1	404304.227	4466937.801	579.463	brd
62	1	404299.830	4466937.639	579.476	pcebra
63	1	404298.894	4466933.779	579.275	pcebra
64	1	404288.012	4466934.387	579.503	brd
65	1	404295.733	4466932.472	579.254	brd
66	1	404297.155	4466938.569	579.524	brd
67	1	404299.810	4466949.381	579.829	brd
68	1	404306.667	4466948.020	579.740	brd
69	1	404309.654	4466959.883	579.979	brd
70	1	404303.038	4466962.266	580.147	brd
71	1	404306.886	4466958.354	580.012	SAN1
72	1	404308.543	4466961.461	580.074	SAN1
73	1	404309.686	4466961.145	580.018	sum
74	1	404312.263	4466970.467	580.348	brd
75	1	404305.956	4466974.114	580.523	brd
76	1	404308.614	4466984.932	580.858	brd
77	1	404301.753	4466986.571	581.196	brd
78	1	404304.023	4466986.305	580.989	sum
79	1	404304.395	4466988.739	581.217	pcebra
80	1	404308.258	4466987.785	581.088	pcebra
81	1	404310.850	4466982.580	580.813	pcebra
82	1	404309.330	4466976.234	580.615	pcebra
83	1	404314.132	4466991.706	581.265	pcebra
84	1	404315.095	4466995.522	581.547	pcebra

85	1	404311.588	4466996.914	581.577	brd
86	1	404310.030	4466990.779	581.192	brd
87	1	404303.275	4466992.459	581.428	brd
88	1	404316.151	4466986.476	580.864	brd
89	1	404315.928	4466986.515	580.878	sum
90	1	404314.637	4466985.847	580.898	SAN1
91	1	404313.314	4466983.782	580.792	SAN1
92	1	404311.830	4466983.503	580.792	agua1
93	1	404315.661	4466982.086	580.771	agua1
94	1	404317.454	4466988.272	581.110	hidr
95	1	404320.419	4467003.650	582.206	brd
96	1	404313.837	4467006.396	582.360	brd
97	1	404316.507	4467017.184	583.293	brd
98	1	404324.299	4467019.377	583.624	brd
99	1	404323.026	4467022.846	583.896	SAN1
100	1	404324.588	4467026.778	584.245	SAN1
101	1	404325.659	4467025.832	584.122	sum
102	1	404328.852	4467037.933	585.277	brd
103	1	404321.920	4467039.170	585.314	brd
104	1	404325.824	4467055.230	586.871	brd
105	1	404333.061	4467055.080	587.020	brd
106	1	404335.398	4467064.536	588.133	brd
107	1	404327.705	4467062.631	587.604	brd
108	1	404320.744	4467064.316	587.708	brd
109	1	404337.761	4467074.313	589.419	brd
110	1	404330.809	4467075.994	589.417	brd
111	1	404329.222	4467069.431	588.457	brd
112	1	404323.161	4467070.943	588.454	brd
113	1	404322.708	4467068.194	588.144	pcebra
114	1	404326.614	4467067.185	588.127	pcebra
115	1	404333.013	4467069.260	588.610	pcebra
116	1	404333.995	4467073.167	589.127	pcebra
117	1	404332.706	4467064.311	588.011	SAN1
118	1	404333.211	4467062.758	587.841	SAN1
119	1	404327.195	4467062.979	587.574	sum
120	1	404314.940	4467065.794	587.927	brd
121	1	404314.799	4467073.010	588.419	brd
122	1	404303.965	4467075.680	588.452	brd
123	1	404303.168	4467068.688	588.195	brd
124	1	404287.684	4467072.482	588.557	brd
125	1	404281.177	4467074.164	588.680	brd
126	1	404281.410	4467081.160	588.738	brd
127	1	404334.285	4467075.153	589.418	cota
128	1	404281.766	4467078.022	588.754	cota
129	1	404292.260	4467073.701	588.550	SAN1

130	1	404294.721	4467073.234	588.434	SAN1
131	1	404309.553	4467070.816	588.229	cota
132	1	404319.851	4467068.080	588.050	ceda
133	1	404155.894	4467029.604	591.544	SAN1
134	1	404162.495	4467033.458	591.821	brd
135	1	404158.076	4467038.957	591.940	brd
136	1	404160.520	4467038.094	591.975	cota
137	1	404156.163	4467024.635	591.217	brd
138	1	404148.459	4467025.128	591.082	brd
139	1	404144.627	4467018.524	590.433	brd
140	1	404151.769	4467017.180	590.544	brd
141	1	404146.849	4467007.071	589.232	brd
142	1	404140.894	4467010.616	589.457	brd
143	1	404144.016	4467007.840	589.187	SAN1
144	1	404144.314	4467006.149	589.112	SAN1
145	1	404145.935	4467005.480	588.983	sum
146	1	404142.155	4466993.888	587.473	brd
147	1	404134.383	4466992.202	587.135	brd
148	1	404132.114	4466982.932	586.196	brd
149	1	404138.639	4466980.315	586.043	brd
150	1	404136.538	4466971.667	585.243	brd
151	1	404143.506	4466969.929	584.869	brd
152	1	404141.963	4466964.167	584.462	brd
153	1	404135.122	4466965.797	584.829	brd
154	1	404134.841	4466964.545	584.780	brd
155	1	404127.672	4466965.079	585.048	brd
156	1	404129.490	4466972.522	585.348	brd
157	1	404128.893	4466972.645	585.394	brd
158	1	404129.346	4466974.300	585.451	brd
159	1	404129.890	4466974.196	585.406	brd
160	1	404134.457	4466974.891	585.489	pcebra
161	1	404135.427	4466978.785	585.836	pcebra
162	1	404138.364	4466967.805	584.862	pcebra
163	1	404142.258	4466966.829	584.641	pcebra
164	1	404137.250	4466965.553	584.660	sum
165	1	404134.323	4466963.572	584.663	sum
166	1	404133.181	4466970.463	585.178	SAN1
167	1	404134.316	4466972.223	585.299	SAN1
168	1	404130.689	4466972.385	585.301	agua1
169	1	404129.528	4466973.178	585.369	agua1
170	1	404124.852	4466956.635	584.838	hidr
171	1	404125.531	4466956.442	584.758	brd
172	1	404132.366	4466954.522	584.660	brd
173	1	404129.262	4466941.716	584.456	brd
174	1	404124.941	4466938.192	584.488	SAN1

175	1	404121.176	4466938.400	584.703	brd
176	1	404118.115	4466925.940	584.761	brd
177	1	404124.842	4466923.875	584.107	brd
178	1	404122.371	4466913.851	583.853	brd
179	1	404119.892	4466903.839	583.872	brd
180	1	404120.004	4466902.671	583.851	brd
181	1	404120.714	4466901.806	583.814	brd
182	1	404114.888	4466912.492	584.729	brd
183	1	404113.105	4466905.355	584.590	brd
184	1	404112.315	4466904.487	584.612	brd
185	1	404110.204	4466904.387	584.774	brd
186	1	404104.425	4466905.839	585.310	brd
187	1	404103.266	4466901.025	585.229	brd
188	1	404101.133	4466897.358	585.309	brd
189	1	404102.350	4466891.980	584.958	brd
190	1	404113.816	4466889.159	583.879	brd
191	1	404114.720	4466890.383	583.872	SAN1
192	1	404123.750	4466886.730	582.994	brd
193	1	404116.836	4466888.647	583.586	sum
194	1	404120.023	4466890.973	583.514	pcebra
195	1	404123.878	4466890.029	583.145	pcebra
196	1	404124.979	4466891.525	583.165	brd
197	1	404120.101	4466892.729	583.572	brd
198	1	404121.048	4466896.614	583.636	brd
199	1	404125.894	4466895.379	583.246	brd
200	1	404125.953	4466897.706	583.315	pcebra
201	1	404122.048	4466898.686	583.642	pcebra
202	1	404119.667	4466897.182	583.719	sum
203	1	404120.005	4466905.166	583.803	sum
204	1	404118.034	4466908.815	584.208	SAN1
205	1	404117.965	4466911.740	584.340	pcebra
206	1	404117.111	4466907.830	584.285	pcebra
207	1	404114.926	4466906.380	584.448	stop
208	1	404132.245	4466893.853	582.705	brd
209	1	404132.478	4466889.712	582.498	brd
210	1	404130.476	4466885.041	582.422	brd
211	1	404137.141	4466897.749	582.434	brd
212	1	404148.014	4466895.156	581.491	brd
213	1	404154.157	4466899.512	581.131	SAN1
214	1	404148.267	4466890.258	581.204	sum
215	1	404148.868	4466889.813	581.197	brd
216	1	404147.329	4466886.120	581.188	brd
217	1	404147.728	4466880.866	580.889	brd
218	1	404146.105	4466881.481	581.045	sum
219	1	404149.219	4466881.988	580.852	SAN1

220	1	404157.463	4466878.562	580.074	brd
221	1	404160.004	4466883.006	580.151	brd
222	1	404161.379	4466886.725	580.181	brd
223	1	404166.531	4466890.631	579.805	brd
224	1	404181.251	4466887.019	578.613	brd
225	1	404190.746	4466884.662	577.839	brd
226	1	404192.797	4466892.845	577.950	brd
227	1	404198.529	4466891.307	577.540	brd
228	1	404196.497	4466883.274	577.388	brd
229	1	404205.341	4466881.019	576.859	brd
230	1	404206.850	4466875.497	576.711	brd
231	1	404198.988	4466877.481	577.118	brd
232	1	404196.761	4466876.193	577.215	brd
233	1	404198.008	4466873.581	577.040	brd
234	1	404203.258	4466872.312	576.788	brd
235	1	404208.683	4466865.880	576.280	brd
236	1	404193.225	4466869.703	577.229	brd
237	1	404191.127	4466861.401	577.261	brd
238	1	404185.267	4466862.307	577.767	brd
239	1	404187.391	4466871.123	577.638	brd
240	1	404184.063	4466871.938	577.869	brd
241	1	404181.034	4466877.817	578.321	brd
242	1	404182.060	4466881.632	578.341	brd
243	1	404186.917	4466880.426	577.969	brd
244	1	404189.107	4466877.823	577.724	brd
245	1	404185.934	4466876.626	577.908	brd
246	1	404189.632	4466872.105	577.500	SAN1
247	1	404192.697	4466868.575	577.184	sum
248	1	404196.786	4466885.356	577.333	sum
249	1	404191.572	4466890.411	577.989	SAN1
250	1	404195.935	4466892.015	577.743	pcebra
251	1	404195.005	4466888.162	577.628	pcebra
252	1	404187.210	4466883.199	578.024	pcebra
253	1	404183.370	4466884.162	578.359	pcebra
254	1	404181.127	4466876.014	578.225	pcebra
255	1	404184.940	4466875.062	577.896	pcebra
256	1	404189.550	4466866.313	577.463	pcebra
257	1	404188.644	4466862.446	577.425	pcebra
258	1	404190.559	4466867.461	577.385	stop
259	1	404211.870	4466870.226	576.346	brd
260	1	404212.406	4466874.128	576.433	brd
261	1	404213.053	4466879.109	576.550	brd
262	1	404224.888	4466876.091	576.076	brd
263	1	404223.922	4466871.272	575.849	brd
264	1	404222.573	4466867.590	575.794	brd

265	1	404223.709	4466862.189	575.430	brd
266	1	404225.995	4466861.888	575.297	sum
267	1	404228.781	4466862.565	575.243	SAN1
268	1	404227.170	4466870.814	575.669	sum
269	1	404231.483	4466874.553	575.695	brd
270	1	404234.055	4466880.205	575.962	SAN1
271	1	404247.489	4466870.572	575.098	brd
272	1	404245.835	4466865.848	574.968	brd
273	1	404254.222	4466863.749	574.736	brd
274	1	404253.294	4466860.038	574.561	brd
275	1	404245.307	4466862.000	574.843	brd
276	1	404243.824	4466857.228	574.615	brd
277	1	404258.061	4466853.850	574.045	brd
278	1	404258.240	4466858.919	574.381	brd
279	1	404259.190	4466862.603	574.556	brd
280	1	404267.569	4466860.484	574.395	brd
281	1	404268.902	4466858.163	574.291	brd
282	1	404266.659	4466856.736	574.240	brd
283	1	404262.123	4466855.296	574.179	ceda
284	1	404257.360	4466856.731	574.286	pcebra
285	1	404253.496	4466857.687	574.388	pcebra
286	1	404255.348	4466865.280	574.765	pcebra
287	1	404259.103	4466864.317	574.653	pcebra
288	1	404263.646	4466866.620	574.698	brd
289	1	404270.576	4466849.481	573.669	sum
290	1	404279.974	4466840.021	573.125	sum
291	1	404278.419	4466839.916	573.206	ceda
292	1	404276.667	4466839.212	573.296	pcebra
293	1	404275.644	4466835.021	573.124	pcebra
294	1	404276.518	4466836.127	573.143	SAN1
295	1	404277.899	4466837.118	573.165	agua1
296	1	404279.882	4466836.834	573.287	agua1
297	1	404276.633	4466825.421	572.814	brd
298	1	404269.100	4466824.362	572.842	brd
299	1	404273.665	4466820.347	572.650	SAN1
300	1	404272.116	4466817.703	572.611	SAN1
301	1	404274.949	4466819.922	572.547	sum
302	1	404273.018	4466810.800	572.447	brd
303	1	404265.144	4466808.151	572.426	brd
304	1	404262.386	4466796.798	572.193	brd
305	1	404268.957	4466794.257	572.063	brd
306	1	404266.257	4466783.454	571.749	brd
307	1	404267.259	4466783.213	571.799	hidr
308	1	404263.503	4466779.673	571.603	SAN1
309	1	404263.863	4466778.347	571.617	SAN1

310	1	404264.424	4466776.930	571.562	sum
311	1	404264.499	4466776.112	571.570	brd
312	1	404257.742	4466777.822	571.733	brd
313	1	404258.267	4466780.090	571.748	brd
314	1	404249.233	4466782.353	572.133	brd
315	1	404250.261	4466788.208	572.335	brd
316	1	404259.631	4466785.932	571.909	brd
317	1	404257.057	4466784.239	571.901	pcebra
318	1	404253.167	4466785.208	572.044	pcebra
319	1	404262.672	4466786.377	571.940	pcebra
320	1	404263.834	4466791.314	572.093	pcebra
321	1	404256.257	4466780.890	571.729	sum
322	1	404259.925	4466758.505	571.123	sum
323	1	404261.025	4466762.219	571.277	brd
324	1	404252.192	4466755.392	571.196	brd
325	1	404250.187	4466747.199	571.060	brd
326	1	404256.722	4466744.265	570.828	brd
327	1	404254.383	4466734.899	570.745	brd
328	1	404252.017	4466724.970	570.626	brd
329	1	404251.674	4466724.636	570.587	sum
330	1	404251.909	4466725.464	570.621	sum
331	1	404244.745	4466730.154	570.675	sum
332	1	404253.341	4466731.791	570.604	sum
333	1	404253.578	4466732.712	570.502	sum
334	1	404251.120	4466730.796	570.654	SAN1
335	1	404252.549	4466732.817	570.643	SAN1
336	1	404254.407	4466732.830	570.643	SAN1
337	1	404254.992	4466733.540	570.444	SAN1
338	1	404253.543	4466734.063	570.640	agua1
339	1	404252.491	4466734.160	570.667	agua1
340	1	404251.021	4466736.722	570.785	pcebra
341	1	404252.013	4466740.670	570.900	pcebra
342	1	404243.145	4466733.659	570.862	pcebra
343	1	404239.279	4466734.638	571.048	pcebra
344	1	404238.611	4466731.426	570.997	brd
345	1	404239.860	4466737.291	571.031	brd
346	1	404250.316	4466718.022	570.638	brd
347	1	404241.141	4466710.561	571.112	brd
348	1	404246.217	4466703.062	571.187	brd
349	1	404243.169	4466692.969	571.673	brd
350	1	404242.843	4466692.710	571.660	sum
351	1	404241.916	4466691.644	571.834	SAN1
352	1	404240.639	4466689.986	571.968	SAN1
353	1	404241.650	4466688.456	571.971	brd
354	1	404234.821	4466689.652	572.233	brd

355	1	404231.974	4466682.193	572.615	brd
356	1	404238.245	4466679.393	572.410	brd
357	1	404234.296	4466670.373	572.809	brd
358	1	404225.984	4466669.283	573.250	brd
359	1	404221.772	4466661.507	573.635	brd
360	1	404228.506	4466659.247	573.358	brd
361	1	404223.368	4466650.655	573.581	brd
362	1	404225.381	4466648.204	573.765	brd
363	1	404227.179	4466650.980	573.752	brd
364	1	404223.313	4466650.986	573.563	sum
365	1	404222.079	4466650.125	573.687	SAN1
366	1	404219.312	4466647.279	573.704	SAN1
367	1	404215.026	4466650.587	573.866	brd
368	1	404218.008	4466648.366	573.779	pcebra
369	1	404214.711	4466643.587	573.788	pcebra
370	1	404223.051	4466644.619	573.802	brd
371	1	404219.833	4466645.333	573.717	brd
372	1	404216.930	4466641.037	573.701	brd
373	1	404210.965	4466632.499	573.538	brd
374	1	404203.492	4466634.049	573.628	brd
375	1	404197.044	4466624.800	573.370	brd
376	1	404201.906	4466619.563	573.113	brd
377	1	404196.786	4466612.208	572.748	brd
378	1	404196.268	4466611.931	572.695	sum
379	1	404195.732	4466613.174	572.767	SAN1
380	1	404191.266	4466616.429	572.951	brd
381	1	404185.104	4466607.603	572.231	brd
382	1	404190.332	4466602.922	572.024	brd
383	1	404183.149	4466592.645	571.250	brd
384	1	404175.197	4466593.341	571.121	brd
385	1	404179.522	4466590.475	571.011	SAN1
386	1	404172.623	4466580.302	570.144	SAN1
387	1	404173.787	4466579.647	570.168	sum
388	1	404171.859	4466576.303	569.887	brd
389	1	404173.800	4466574.896	569.928	brd
390	1	404165.500	4466579.589	569.984	brd
391	1	404161.936	4466572.596	569.329	agua1
392	1	404161.196	4466571.793	569.273	agua1
393	1	404169.688	4466569.159	569.269	brd
394	1	404166.290	4466568.411	569.030	brd
395	1	404158.803	4466569.962	569.120	brd
396	1	404152.417	4466560.788	568.284	brd
397	1	404150.396	4466559.344	568.157	brd
398	1	404146.580	4466559.167	568.171	brd
399	1	404138.404	4466564.769	568.809	brd

400	1	404137.309	4466559.644	568.724	brd
401	1	404136.734	4466559.012	568.712	brd
402	1	404143.435	4466554.367	568.243	brd
403	1	404144.085	4466554.315	568.246	brd
404	1	404143.841	4466555.061	568.272	brd
405	1	404130.875	4466557.129	568.884	brd
406	1	404144.077	4466547.999	567.960	brd
407	1	404155.739	4466539.934	567.213	brd
408	1	404151.336	4466553.433	567.758	SAN1
409	1	404165.134	4466562.679	568.635	brd
410	1	404163.209	4466564.019	568.610	brd
411	1	404158.436	4466557.193	567.888	brd
412	1	404157.643	4466553.630	567.636	brd
413	1	404159.230	4466550.511	567.404	brd
414	1	404163.542	4466547.493	567.037	brd
415	1	404164.913	4466549.415	567.112	brd
416	1	404156.150	4466561.503	568.320	pcebra
417	1	404159.714	4466566.563	568.833	pcebra
418	1	404156.195	4466549.460	567.525	pcebra
419	1	404159.961	4466546.819	567.202	pcebra
420	1	404169.994	4466536.458	566.335	arb
421	1	404162.699	4466541.481	567.246	arb
422	1	404158.736	4466544.684	567.250	brd
423	1	404158.430	4466544.437	567.274	brd
424	1	404158.524	4466543.925	567.246	brd
425	1	404172.744	4466534.025	566.335	brd
426	1	404173.331	4466534.074	566.334	brd
427	1	404173.251	4466534.672	566.356	brd
428	1	404167.202	4466531.965	566.399	brd
429	1	404164.902	4466549.454	567.102	brd
430	1	404174.605	4466542.685	566.464	brd
431	1	404186.808	4466534.209	565.871	brd
432	1	404185.402	4466532.253	565.690	brd
433	1	404179.466	4466536.410	566.058	brd
434	1	404183.706	4466531.735	565.719	SAN1
435	1	404183.772	4466525.682	565.524	SAN1
436	1	404176.964	4466526.542	565.790	agua1
437	1	404176.933	4466525.322	565.728	sum
438	1	404175.087	4466523.869	565.956	hidr
439	1	404175.804	4466525.962	565.791	brd
440	1	404178.055	4466523.815	565.654	brd
441	1	404180.168	4466518.201	565.415	brd
442	1	404189.184	4466516.644	565.236	brd
443	1	404189.181	4466524.077	565.329	brd
444	1	404188.872	4466528.269	565.448	brd

445	1	404187.459	4466530.664	565.572	brd
446	1	404189.191	4466510.679	565.105	brd
447	1	404180.171	4466509.263	565.146	brd
448	1	404180.192	4466503.659	565.047	brd
449	1	404180.237	4466497.873	564.935	brd
450	1	404182.391	4466498.064	564.889	pcebra
451	1	404182.419	4466503.636	565.056	pcebra
452	1	404189.169	4466503.565	564.973	brd
453	1	404189.175	4466497.575	564.789	brd
454	1	404189.191	4466488.851	564.666	brd
455	1	404188.965	4466492.904	564.747	sum
456	1	404184.123	4466488.703	564.710	SAN1
457	1	404189.184	4466473.004	564.357	brd
458	1	404187.311	4466470.698	564.337	brd
459	1	404187.292	4466465.378	564.227	brd
460	1	404187.322	4466459.719	564.136	brd
461	1	404189.165	4466457.828	564.078	brd
462	1	404180.184	4466473.565	564.333	brd
463	1	404180.178	4466461.082	564.132	brd
464	1	404180.210	4466452.062	563.904	brd
465	1	404180.430	4466451.414	563.868	sum
466	1	404184.128	4466448.785	563.844	SAN1
467	1	404188.962	4466452.066	563.848	sum
468	1	404189.197	4466447.661	563.708	brd
469	1	404180.200	4466447.673	563.791	brd
470	1	404183.489	4466447.600	563.816	pcebra
471	1	404183.443	4466442.291	563.587	pcebra
472	1	404180.214	4466432.773	563.012	brd
473	1	404189.179	4466429.623	562.682	brd
474	1	404189.202	4466418.776	562.002	brd
475	1	404189.215	4466406.084	561.187	brd
476	1	404190.501	4466402.559	560.806	brd
477	1	404193.509	4466400.422	560.431	brd
478	1	404201.204	4466403.573	559.875	brd
479	1	404205.386	4466397.667	559.710	brd
480	1	404197.750	4466388.412	559.843	brd
481	1	404191.374	4466379.854	559.927	brd
482	1	404189.167	4466370.857	559.567	brd
483	1	404187.357	4466369.742	559.600	brd
484	1	404187.014	4466369.122	559.557	brd
485	1	404183.888	4466367.508	559.498	SAN1
486	1	404188.984	4466382.991	560.100	SAN1
487	1	404183.860	4466392.267	560.656	SAN1
488	1	404183.812	4466407.815	561.472	SAN1
489	1	404180.401	4466409.756	561.575	sum

490	1	404188.968	4466410.994	561.496	sum
491	1	404202.659	4466399.849	559.803	cota
492	1	404180.243	4466380.848	560.147	brd
493	1	404179.656	4466374.105	559.801	brd
494	1	404176.783	4466367.907	559.569	brd
495	1	404170.656	4466361.829	559.329	brd
496	1	404174.784	4466355.443	559.103	brd
497	1	404177.198	4466355.528	559.090	brd
498	1	404178.857	4466355.363	559.076	brd
499	1	404179.842	4466354.516	558.996	brd
500	1	404180.144	4466353.634	558.931	brd
501	1	404180.121	4466342.455	558.379	brd
502	1	404179.476	4466341.510	558.334	brd
503	1	404178.862	4466341.271	558.384	brd
504	1	404175.326	4466336.731	558.193	brd
505	1	404172.268	4466332.486	558.048	brd
506	1	404176.173	4466329.574	557.828	brd
507	1	404179.352	4466324.566	557.582	brd
508	1	404180.197	4466319.790	557.405	brd
509	1	404186.951	4466319.774	557.387	brd
510	1	404187.022	4466326.412	557.638	brd
511	1	404189.244	4466328.582	557.786	brd
512	1	404189.142	4466339.982	558.100	brd
513	1	404190.574	4466346.629	558.578	bus
514	1	404178.540	4466348.001	558.843	bus
515	1	404187.002	4466359.602	559.133	brd
516	1	404187.274	4466358.970	559.080	brd
517	1	404189.185	4466357.106	558.926	brd
518	1	404189.174	4466349.264	558.544	brd
519	1	404189.176	4466339.774	558.082	brd
520	1	404184.074	4466337.727	558.052	SAN1
521	1	404183.678	4466328.168	557.742	SAN1
522	1	404186.693	4466327.253	557.594	sum
523	1	404179.430	4466325.124	557.595	sum
524	1	404182.318	4466325.085	557.624	pcebra
525	1	404182.280	4466319.804	557.428	pcebra
526	1	404189.171	4466336.577	557.956	brd
527	1	404186.967	4466319.786	557.389	brd
528	1	404191.585	4466319.808	557.507	brd
529	1	404191.622	4466307.127	557.125	brd
530	1	404186.994	4466303.666	556.900	brd
531	1	404180.207	4466303.337	556.933	brd
532	1	404183.637	4466297.232	556.810	SAN1
533	1	404180.152	4466288.871	556.508	brd
534	1	404186.952	4466290.661	556.524	brd

535	1	404191.589	4466285.440	556.508	brd
536	1	404191.611	4466269.846	556.044	brd
537	1	404186.968	4466274.367	556.074	brd
538	1	404180.166	4466268.227	555.861	brd
539	1	404180.382	4466271.139	555.961	sum
540	1	404186.753	4466270.946	555.953	sum
541	1	404183.690	4466271.092	556.000	SAN1
542	1	404180.174	4466255.083	555.469	brd
543	1	404186.946	4466254.404	555.420	brd
544	1	404191.626	4466249.058	555.397	brd
545	1	404183.674	4466244.189	555.114	SAN1
546	1	404180.150	4466231.903	554.661	brd
547	1	404186.957	4466230.336	554.641	brd
548	1	404191.601	4466228.286	554.703	brd
549	1	404191.618	4466209.627	554.174	brd
550	1	404186.949	4466208.729	554.036	brd
551	1	404186.872	4466199.572	553.770	brd
552	1	404186.821	4466189.908	553.447	brd
553	1	404186.819	4466180.180	553.084	brd
554	1	404179.975	4466178.566	553.115	brd
555	1	404180.026	4466189.152	553.454	brd
556	1	404180.110	4466199.830	553.773	brd
557	1	404180.122	4466209.602	554.020	brd
558	1	404179.456	4466211.404	554.213	agua1
559	1	404182.918	4466211.880	554.082	agua1
560	1	404183.751	4466209.887	554.085	SAN1
561	1	404186.379	4466197.310	553.686	SAN1
562	1	404183.319	4466185.238	553.236	SAN1
563	1	404180.270	4466185.607	553.327	sum
564	1	404186.560	4466185.197	553.270	sum
565	1	404186.772	4466181.045	553.179	brd
566	1	404180.008	4466181.327	553.180	brd
567	1	404178.358	4466208.289	554.153	aceratrav
568	1	404178.327	4466205.282	554.085	aceratrav
569	1	404178.365	4466211.423	554.233	aceratrav
570	1	404178.449	4466214.809	554.335	aceratrav
571	1	404164.991	4466218.835	555.089	aceratrav
572	1	404164.075	4466215.806	555.212	aceratrav
573	1	404162.386	4466213.057	555.199	aceratrav
574	1	404161.317	4466210.718	555.262	aceratrav
575	1	404160.513	4466208.610	555.350	aceratrav
576	1	404148.915	4466212.274	556.677	aceratrav
577	1	404149.540	4466214.388	556.534	aceratrav
578	1	404150.494	4466216.871	556.471	aceratrav
579	1	404150.958	4466219.631	556.380	aceratrav

580	1	404152.085	4466222.821	556.337	aceratrav
581	1	404136.841	4466215.902	557.773	aceratrav
582	1	404137.095	4466218.216	557.689	aceratrav
583	1	404133.479	4466222.172	557.902	aceratrav
584	1	404133.889	4466224.878	557.735	aceratrav
585	1	404134.919	4466227.988	557.688	aceratrav
586	1	404126.554	4466230.459	558.195	aceratrav
587	1	404125.748	4466227.550	558.068	aceratrav
588	1	404109.164	4466224.354	558.756	aceratrav
589	1	404108.583	4466226.798	558.754	aceratrav
590	1	404108.017	4466229.856	558.697	aceratrav
591	1	404107.316	4466233.238	558.792	aceratrav
592	1	404105.966	4466240.035	558.952	aceratrav
593	1	404103.870	4466240.848	558.740	brd
594	1	404105.334	4466233.324	558.502	brd
595	1	404107.808	4466221.998	558.562	brd
596	1	404101.704	4466216.945	558.593	brd
597	1	404098.220	4466233.183	558.599	brd
598	1	404097.182	4466238.772	558.766	brd
599	1	404101.960	4466232.298	558.628	SAN1
600	1	404105.206	4466232.865	558.503	sum
601	1	404098.773	4466231.604	558.510	sum
602	1	404100.456	4466240.779	558.824	cota
603	1	404104.927	4466218.698	558.636	cota
604	1	404116.043	4466234.869	558.410	cota
605	1	404122.688	4466232.604	558.198	cota
606	1	404122.599	4466235.317	558.244	cota
607	1	404131.970	4466221.249	558.038	cota
608	1	404143.815	4466217.491	557.137	cota
609	1	404158.601	4466212.915	555.631	cota
610	1	404169.314	4466209.401	554.564	cota
611	1	404178.368	4466206.772	554.133	cota
612	1	404178.316	4466203.535	553.932	cota
613	1	404189.290	4466211.157	554.164	min
614	1	404183.780	4466220.320	554.355	cota
615	1	404183.378	4466195.670	553.632	cota
616	1	404183.153	4466166.875	552.664	SAN1
617	1	404182.875	4466146.817	552.096	SAN1
618	1	404196.384	4466131.961	551.628	obrafabr
619	1	404198.067	4466131.483	551.621	obrafabr
620	1	404195.529	4466133.753	551.452	obrafabr
621	1	404198.741	4466132.596	551.359	obrafabr
622	1	404193.843	4466121.496	551.004	obrafabr
623	1	404195.870	4466121.015	551.008	obrafabr
624	1	404180.768	4466127.062	551.331	SAN1

625	1	404177.440	4466109.085	550.714	SAN1
626	1	404173.607	4466087.948	549.976	SAN1
627	1	404170.269	4466069.800	549.399	SAN1
628	1	404165.284	4466042.655	548.398	SAN1
629	1	404170.781	4466038.744	548.260	SAN1
630	1	404157.016	4466037.233	548.124	SAN1
631	1	404141.646	4466003.251	546.577	SAN1
632	1	404129.835	4465982.713	545.638	SAN1
633	1	404127.128	4465977.981	545.543	SAN1
634	1	404126.429	4465978.771	545.483	sum
635	1	404128.329	4465973.903	545.554	sum
636	1	404131.165	4465974.801	545.557	sum
637	1	404131.880	4465975.053	545.564	sum
638	1	404135.180	4465976.099	545.596	sum
639	1	404137.213	4465976.890	545.588	sum
640	1	404126.240	4465963.556	545.586	SAN1
641	1	404144.926	4465988.757	545.934	agua1
642	1	404146.435	4465988.986	545.962	agua1
643	1	404144.642	4465985.832	545.662	rej40
644	1	404152.244	4465988.261	545.833	rej40
645	1	404234.991	4466081.211	554.980	SAN1
646	1	404228.097	4466099.256	553.549	SAN1
647	1	404223.803	4466112.852	552.666	SAN1
648	1	404222.146	4466111.887	552.649	agua1
649	1	404206.837	4466126.652	551.641	agua1
650	1	404205.941	4466123.349	551.565	SAN1
651	1	404203.899	4466128.102	551.521	brd
652	1	404196.423	4466130.191	551.423	brd
653	1	404187.132	4466132.716	551.558	brd
654	1	404185.542	4466134.205	551.653	brd
655	1	404185.549	4466135.805	551.714	brd
656	1	404186.426	4466144.140	551.983	brd
657	1	404186.679	4466150.989	552.159	brd
658	1	404186.652	4466160.386	552.452	brd
659	1	404186.754	4466173.233	552.883	brd
660	1	404179.946	4466173.605	552.978	brd
661	1	404179.906	4466161.181	552.599	brd
662	1	404179.830	4466152.458	552.335	brd
663	1	404179.718	4466147.059	552.106	brd
664	1	404179.090	4466138.806	551.799	brd
665	1	404178.510	4466133.337	551.622	brd
666	1	404177.808	4466128.276	551.433	brd
667	1	404175.842	4466118.343	551.033	brd
668	1	404182.618	4466117.080	551.066	brd
669	1	404184.063	4466124.241	551.254	brd

670	1	404185.044	4466125.455	551.318	brd
671	1	404186.130	4466125.813	551.356	brd
672	1	404191.012	4466124.440	551.376	brd
673	1	404196.502	4466122.883	551.388	brd
674	1	404192.274	4466129.009	551.420	pcebra
675	1	404188.560	4466130.031	551.497	pcebra
676	1	404180.002	4466146.925	552.067	sum
677	1	404186.194	4466145.055	551.987	sum
678	1	404206.718	4466126.586	551.605	agua1
679	1	404205.906	4466123.313	551.512	SAN1
680	1	404209.032	4466126.566	551.676	brd
681	1	404214.384	4466124.279	551.952	brd
682	1	404215.861	4466123.951	552.087	pozoartes
683	1	404215.650	4466123.579	551.993	brd
684	1	404221.677	4466117.921	552.409	brd
685	1	404225.359	4466112.289	552.717	brd
686	1	404225.088	4466112.178	552.711	sum
687	1	404227.132	4466107.762	552.980	brd
688	1	404230.130	4466097.877	553.646	brd
689	1	404231.728	4466092.648	554.053	brd
690	1	404233.544	4466086.567	554.591	brd
691	1	404233.952	4466086.080	554.668	brd
692	1	404234.472	4466085.835	554.711	brd
693	1	404238.850	4466084.511	555.270	brd
694	1	404239.545	4466084.542	555.360	brd
695	1	404240.465	4466085.243	555.487	brd
696	1	404241.665	4466086.995	555.689	brd
697	1	404242.841	4466088.412	555.880	brd
698	1	404243.929	4466087.201	555.885	pcebra
699	1	404241.548	4466084.144	555.536	pcebra
700	1	404247.784	4466083.575	555.907	brd
701	1	404246.090	4466081.036	555.620	brd
702	1	404244.648	4466077.716	555.265	brd
703	1	404244.331	4466074.111	554.835	brd
704	1	404245.340	4466071.171	554.507	brd
705	1	404242.980	4466063.436	553.969	brd
706	1	404237.550	4466069.449	554.627	brd
707	1	404232.658	4466074.964	554.999	brd
708	1	404236.833	4466074.149	554.861	rsu3
709	1	404232.851	4466075.116	555.013	bordeaglom
710	1	404235.590	4466077.550	554.998	bordeaglom
711	1	404233.355	4466080.719	554.908	bordeaglom
712	1	404230.957	4466084.117	554.597	bordeaglom
713	1	404228.583	4466091.140	554.040	bordeaglom
714	1	404226.184	4466098.977	553.478	bordeaglom

715	1	404223.873	4466106.521	552.946	bordeaglom
716	1	404221.847	4466111.280	552.613	bordeaglom
717	1	404218.415	4466116.375	552.310	bordeaglom
718	1	404213.898	4466120.588	552.007	bordeaglom
719	1	404205.813	4466123.824	551.570	bordeaglom
720	1	404205.203	4466122.489	551.466	bordeaglom
721	1	404202.600	4466121.882	551.364	bordeaglom
722	1	404199.049	4466122.323	551.424	bordeaglom
723	1	404196.962	4466122.779	551.410	bordeaglom
724	1	403919.175	4465857.692	546.328	SAN1
725	1	403916.799	4465861.349	546.592	SAN1
726	1	403900.929	4465870.703	547.455	brd
727	1	403911.262	4465867.496	546.913	agua1
728	1	403914.235	4465858.424	546.515	agua1
729	1	403958.487	4465882.683	546.497	sum
730	1	403958.841	4465881.931	546.478	sum
731	1	404281.509	4466194.880	566.379	rejilla
732	1	404281.499	4466195.600	566.378	rejilla
733	1	404288.299	4466195.605	566.357	rejilla
734	1	404288.309	4466194.885	566.358	rejilla
735	1	404288.395	4466194.467	566.308	brd
736	1	404281.439	4466194.103	566.277	brd
737	1	404282.132	4466182.074	565.622	brd
738	1	404289.220	4466180.078	565.515	brd
739	1	404288.950	4466180.462	565.540	sum
740	1	404285.871	4466178.708	565.426	SAN1
741	1	404289.702	4466172.954	565.123	brd
742	1	404283.030	4466168.190	564.866	brd
743	1	404283.595	4466158.264	564.334	brd
744	1	404284.239	4466147.947	563.767	brd
745	1	404284.869	4466137.795	563.092	brd
746	1	404285.264	4466131.002	562.513	brd
747	1	404285.092	4466123.862	561.828	brd
748	1	404282.990	4466117.612	561.136	brd
749	1	404279.112	4466112.293	560.334	brd
750	1	404273.136	4466107.089	559.397	brd
751	1	404269.031	4466104.216	558.810	brd
752	1	404265.692	4466102.168	558.385	brd
753	1	404258.465	4466098.601	557.556	brd
754	1	404251.803	4466095.435	556.903	brd
755	1	404246.089	4466091.525	556.268	brd
756	1	404247.816	4466083.593	555.921	brd
757	1	404252.460	4466087.710	556.521	brd
758	1	404256.926	4466090.214	556.996	brd
759	1	404253.189	4466092.243	556.811	SAN1

760	1	404265.151	4466094.181	557.838	brd
761	1	404272.983	4466098.505	558.756	brd
762	1	404278.368	4466102.370	559.473	brd
763	1	404284.467	4466107.667	560.228	brd
764	1	404287.007	4466110.828	560.597	brd
765	1	404286.855	4466110.965	560.595	sum
766	1	404284.214	4466111.734	560.583	SAN1
767	1	404290.371	4466117.378	561.223	brd
768	1	404291.953	4466124.217	561.820	brd
769	1	404292.950	4466128.260	562.311	hidr
770	1	404292.137	4466132.356	562.506	brd
771	1	404291.832	4466137.450	562.945	brd
772	1	404292.962	4466140.157	563.052	brd
773	1	404287.946	4466146.659	563.551	SAN1
774	1	404285.586	4466155.598	564.139	agua1
775	1	404290.340	4466162.691	564.549	brd
776	1	404290.609	4466160.921	564.468	brd
777	1	404291.217	4466159.811	564.366	brd
778	1	404296.367	4466153.791	563.746	brd
779	1	404299.511	4466149.944	563.213	brd
780	1	404304.979	4466136.194	561.507	SAN1
781	1	404313.801	4466129.700	560.346	brd
782	1	404318.425	4466121.972	559.467	brd
783	1	404321.410	4466116.460	558.840	brd
784	1	404321.173	4466116.451	558.849	sum
785	1	404326.223	4466107.297	557.876	brd
786	1	404330.899	4466098.374	556.905	brd
787	1	404334.969	4466090.447	556.043	brd
788	1	404334.756	4466090.411	556.056	sum
789	1	404333.595	4466088.335	555.991	SAN1
790	1	404339.345	4466081.949	555.289	brd
791	1	404340.359	4466080.983	555.198	brd
792	1	404342.189	4466080.766	555.061	brd
793	1	404349.226	4466083.030	554.758	brd
794	1	404363.381	4466087.633	554.210	brd
795	1	404360.399	4466084.476	554.251	SAN1
796	1	404358.523	4466082.347	554.310	agua1
797	1	404363.557	4466082.055	554.115	brd
798	1	404357.760	4466080.219	554.332	brd
799	1	404349.572	4466077.508	554.641	brd
800	1	404339.254	4466074.259	555.029	brd
801	1	404330.639	4466071.473	555.281	brd
802	1	404323.704	4466069.258	555.457	brd
803	1	404320.482	4466075.562	555.603	brd
804	1	404328.705	4466078.150	555.442	brd

805	1	404322.093	4466072.410	555.530	cota
806	1	404363.469	4466084.844	554.163	cota
807	1	404330.534	4466079.872	555.508	brd
808	1	404331.004	4466081.536	555.665	brd
809	1	404330.701	4466083.538	555.853	brd
810	1	404327.145	4466090.326	556.536	brd
811	1	404319.802	4466104.374	558.045	brd
812	1	404314.609	4466114.318	559.128	brd
813	1	404312.652	4466118.035	559.547	brd
814	1	404309.128	4466124.003	560.282	brd
815	1	404305.080	4466130.399	561.077	brd
816	1	404300.958	4466136.576	561.919	brd
817	1	404298.411	4466140.070	562.587	brd
818	1	404276.814	4466013.701	548.570	pcebra
819	1	404281.562	4466015.289	548.695	pcebra
820	1	404274.555	4466015.680	548.358	brd
821	1	404282.172	4466018.301	548.538	brd
822	1	404282.735	4466018.246	548.544	sum
823	1	404282.817	4466019.155	548.661	SAN1
824	1	404284.948	4466019.204	548.587	brd
825	1	404293.060	4466022.259	548.815	brd
826	1	404293.982	4466023.038	548.839	brd
827	1	404294.019	4466024.190	548.849	brd
828	1	404292.977	4466024.962	548.921	brd
829	1	404290.642	4466025.438	549.045	brd
830	1	404286.411	4466026.839	549.326	brd
831	1	404283.297	4466028.283	549.504	brd
832	1	404281.782	4466026.907	549.634	brd
833	1	404282.546	4466027.905	549.501	sum
834	1	404283.357	4466027.314	549.646	SAN1
835	1	404286.103	4466028.234	549.348	SAN1
836	1	404287.051	4466026.013	549.358	agua1
837	1	404288.382	4466024.153	549.133	agua1
838	1	404294.694	4466024.445	548.815	rej40
839	1	404295.002	4466024.412	548.840	rej40
840	1	404295.670	4466029.678	548.985	rej40
841	1	404295.378	4466029.728	548.988	rej40
842	1	404294.835	4466024.121	548.830	sum
843	1	404294.350	4466023.749	548.801	sum
844	1	404302.568	4466030.249	548.962	sum
845	1	404302.161	4466031.424	549.160	SAN1
846	1	404282.132	4466035.206	549.816	brd
847	1	404288.267	4466031.516	549.303	brd
848	1	404294.918	4466029.825	549.004	brd
849	1	404302.081	4466030.352	548.972	brd

850	1	404310.905	4466032.914	549.176	brd
851	1	404323.698	4466036.635	549.508	brd
852	1	404330.587	4466038.648	549.691	brd
853	1	404331.267	4466038.618	549.681	sum
854	1	404330.958	4466039.812	549.879	SAN1
855	1	404341.449	4466041.806	549.966	brd
856	1	404357.581	4466046.532	550.334	brd
857	1	404351.852	4466050.538	551.062	SAN1
858	1	404356.101	4466047.490	550.423	brd
859	1	404352.853	4466046.586	550.356	brd
860	1	404344.254	4466061.871	553.263	brd
861	1	404346.707	4466064.110	553.781	brd
862	1	404341.694	4466073.038	555.052	brd
863	1	404338.498	4466072.034	555.213	brd
864	1	404367.010	4466056.763	551.755	SAN1
865	1	404359.576	4466047.185	550.317	bordeaglom
866	1	404368.304	4466050.329	550.466	bordeaglom
867	1	404379.774	4466054.431	550.641	bordeaglom
868	1	404391.330	4466058.632	550.751	bordeaglom
869	1	404394.025	4466052.466	550.828	brd
870	1	404386.771	4466049.864	550.745	brd
871	1	404379.987	4466047.401	550.666	brd
872	1	404371.731	4466044.378	550.547	brd
873	1	404360.348	4466040.241	550.363	brd
874	1	404350.731	4466036.762	550.164	brd
875	1	404340.547	4466033.055	549.943	brd
876	1	404328.896	4466028.805	549.650	brd
877	1	404329.288	4466025.698	549.908	agua1
878	1	404326.502	4466024.917	549.866	agua1
879	1	404310.843	4466022.249	549.194	brd
880	1	404309.562	4466022.023	549.139	sum
881	1	404307.719	4466016.046	549.525	agua1
882	1	404297.220	4466017.287	548.868	brd
883	1	404288.378	4466014.089	548.718	brd
884	1	404282.809	4466012.091	548.640	brd
885	1	404276.731	4466010.047	548.499	brd
886	1	404281.985	4466012.031	548.658	sum
887	1	404277.372	4466030.095	549.925	brd
888	1	404277.994	4466038.633	550.250	brd
889	1	404272.229	4466043.438	550.809	brd
890	1	404266.764	4466038.934	551.000	brd
891	1	404263.084	4466042.363	551.399	sum
892	1	404264.926	4466046.930	551.478	SAN1
893	1	404266.291	4466048.442	551.530	brd
894	1	404262.577	4466042.459	551.393	brd

895	1	404259.167	4466045.534	551.738	brd
896	1	404262.568	4466052.050	552.039	brd
897	1	404259.029	4466055.934	552.567	brd
898	1	404250.748	4466054.746	552.920	brd
899	1	404245.609	4466060.451	553.655	brd
900	1	404249.449	4466066.593	553.962	brd
901	1	404206.643	4466139.212	551.941	SAN1
902	1	404198.698	4466162.982	552.035	cabtalarroyo
903	1	404197.767	4466158.364	551.889	cabtalarroyo
904	1	404197.539	4466153.804	551.852	cabtalarroyo
905	1	404198.468	4466148.363	551.762	cabtalarroyo
906	1	404199.342	4466139.695	551.534	cabtalarroyo
907	1	404200.607	4466134.282	551.609	cabtalarroyo
908	1	404193.933	4466134.398	551.728	cabtalarroyo
909	1	404192.639	4466140.908	552.017	cabtalarroyo
910	1	404193.642	4466149.775	552.128	cabtalarroyo
911	1	404193.824	4466156.343	552.222	cabtalarroyo
912	1	404193.717	4466163.443	552.564	cabtalarroyo
913	1	404196.271	4466162.192	551.230	ejearroyo
914	1	404195.870	4466154.238	551.136	ejearroyo
915	1	404196.017	4466147.891	551.016	ejearroyo
916	1	404196.267	4466140.827	550.705	ejearroyo
917	1	404197.310	4466134.760	550.045	ejearroyo
918	1	404197.331	4466132.555	549.986	ejearroyo
919	1	404197.902	4466131.975	549.980	ejearroyo
920	1	404196.663	4466132.308	549.929	ejearroyo
921	1	404198.906	4466133.851	550.061	ejearroyo
922	1	404195.421	4466134.822	550.198	ejearroyo
923	1	404192.566	4466118.780	550.472	SAN1
924	1	404193.837	4466118.622	549.354	ejearroyo
925	1	404190.291	4466117.812	550.928	cabtalarroyo
926	1	404192.187	4466121.819	551.010	cabtalarroyo
927	1	404208.685	4466401.628	559.652	brd
928	1	404212.541	4466406.373	559.554	brd
929	1	404216.911	4466411.646	559.494	brd
930	1	404226.840	4466423.699	559.364	brd
931	1	404221.339	4466428.030	559.378	brd
932	1	404214.197	4466419.336	559.504	brd
933	1	404207.135	4466410.790	559.654	brd
934	1	404208.781	4466409.355	559.677	pcebra
935	1	404205.020	4466404.660	559.790	pcebra
936	1	404212.168	4466416.543	559.523	sum
937	1	404217.095	4466412.210	559.447	sum
938	1	404213.092	4466413.076	559.582	SAN1
939	1	404228.582	4466423.361	559.464	acera

940	1	404218.827	4466411.458	559.561	acera
941	1	404212.127	4466403.395	559.677	acera
942	1	404213.918	4466399.035	559.608	acera
943	1	404216.562	4466390.794	559.532	acera
944	1	404218.393	4466382.374	559.446	acera
945	1	404219.026	4466375.704	559.361	acera
946	1	404219.269	4466368.789	559.335	acera
947	1	404219.357	4466359.444	559.219	acera
948	1	404219.373	4466350.770	558.891	acera
949	1	404219.212	4466342.077	558.506	acera
950	1	404218.402	4466332.106	558.158	acera
951	1	404217.624	4466321.768	557.795	acera
952	1	404216.547	4466311.667	557.465	acera
953	1	404215.591	4466303.759	557.295	acera
954	1	404214.413	4466296.067	557.058	acera
955	1	404211.465	4466279.383	556.583	acera
956	1	404209.261	4466267.147	556.284	acera
957	1	404207.646	4466267.574	556.251	acera
958	1	404209.750	4466279.276	556.540	acera
959	1	404210.404	4466282.707	556.734	acera
960	1	404212.656	4466295.831	557.067	acera
961	1	404212.881	4466297.337	557.123	acera
962	1	404214.873	4466311.916	557.472	acera
963	1	404215.217	4466314.443	557.523	acera
964	1	404216.019	4466323.065	557.841	acera
965	1	404217.118	4466337.763	558.360	acera
966	1	404217.602	4466360.284	559.256	acera
967	1	404174.672	4466355.489	559.084	rejilla
968	1	404170.957	4466353.989	559.015	rejilla
969	1	404159.139	4466350.570	559.081	agua1
970	1	404155.064	4466347.327	559.060	agua1
971	1	404163.258	4466343.367	558.673	SAN1
972	1	404151.685	4466347.995	559.188	brd
973	1	404161.498	4466340.620	558.578	brd
974	1	404169.069	4466334.907	558.194	brd
975	1	404173.606	4466340.899	558.408	brd
976	1	404168.874	4466344.815	558.643	brd
977	1	404168.587	4466350.518	558.879	brd
978	1	404171.001	4466353.859	559.014	brd
979	1	404169.280	4466356.623	559.111	brd
980	1	404167.197	4466359.846	559.274	brd
981	1	404159.821	4466358.016	559.277	brd
982	1	404152.708	4466358.782	559.414	brd
983	1	404173.459	4466347.943	558.914	arb
984	1	404169.208	4466334.975	558.189	rejilla

985	1	404172.351	4466332.632	558.006	rejilla
986	1	404176.010	4466329.687	557.812	brd
987	1	404189.155	4466318.326	557.375	min
988	1	404186.980	4466316.765	557.261	min
989	1	404191.629	4466316.691	557.409	min
990	1	403791.326	4465865.019	542.378	luz1
991	1	403788.413	4465864.286	542.256	SAN1
992	1	403788.142	4465866.525	542.342	agua1
993	1	403789.791	4465866.775	542.382	agua1
994	1	403792.993	4465865.685	542.407	agua1
995	1	403789.620	4465868.943	542.469	agua1
996	1	403788.022	4465867.849	542.420	brd
997	1	403793.659	4465866.878	542.504	brd
998	1	403791.912	4465867.936	542.468	brd
999	1	403790.948	4465870.215	542.618	brd
1000	1	403787.099	4465876.404	542.752	brd
1001	1	403788.903	4465886.736	543.281	agua1
1002	1	403787.381	4465896.406	543.705	agua1
1003	1	403786.312	4465894.860	543.662	SAN1
1004	1	403783.019	4465899.254	544.097	luz1
1005	1	403779.576	4465905.211	544.537	SAN1
1006	1	403779.591	4465907.315	544.653	agua1
1007	1	403780.197	4465908.503	544.695	agua1
1008	1	403777.523	4465904.989	544.698	brd
1009	1	403781.653	4465900.821	544.234	brd
1010	1	403775.080	4465907.085	544.796	brd
1011	1	403762.610	4465920.672	547.112	SAN1
1012	1	403754.101	4465932.702	548.662	SAN1
1013	1	403752.164	4465955.672	550.841	SAN1
1014	1	403752.481	4465954.322	550.569	luz1
1015	1	403748.052	4465966.526	552.973	brd
1016	1	403751.619	4465967.790	553.087	brd
1017	1	403757.757	4465962.752	551.494	brd
1018	1	403758.782	4465962.217	551.485	brd
1019	1	403760.412	4465962.172	551.729	brd
1020	1	403764.854	4465958.843	552.162	brd
1021	1	403758.085	4465955.364	550.471	brd
1022	1	403754.101	4465953.626	550.218	brd
1023	1	403753.454	4465953.217	550.258	brd
1024	1	403749.565	4465950.762	550.362	brd
1025	1	403748.966	4465961.510	552.009	brd
1026	1	403758.140	4465962.139	551.566	sum
1027	1	403768.198	4465966.060	552.914	brd
1028	1	403774.980	4465964.050	553.682	brd
1029	1	403785.892	4465969.516	555.107	brd

1030	1	403790.055	4465972.341	555.556	brd
1031	1	403787.313	4465976.752	555.607	brd
1032	1	403796.607	4465982.981	556.679	brd
1033	1	403796.802	4465982.822	556.697	sum
1034	1	403794.945	4465978.067	556.404	SAN1
1035	1	403803.317	4465981.185	557.143	brd
1036	1	403805.608	4465987.933	557.583	brd
1037	1	403816.484	4465992.629	558.515	brd
1038	1	403828.541	4465992.205	559.566	brd
1039	1	403829.967	4465997.793	559.826	brd
1040	1	403838.926	4466000.299	560.535	brd
1041	1	403841.202	4465995.647	560.678	brd
1042	1	403839.561	4465995.514	560.524	sum
1043	1	403839.448	4466000.213	560.560	sum
1044	1	403836.978	4465997.323	560.395	SAN1
1045	1	403851.085	4465998.366	561.427	brd
1046	1	403853.236	4466004.137	561.623	brd
1047	1	403864.436	4466006.782	562.412	brd
1048	1	403870.089	4466008.657	562.819	brd
1049	1	403873.921	4466010.684	563.038	brd
1050	1	403882.051	4466015.660	563.688	brd
1051	1	403885.935	4466013.081	562.993	brd
1052	1	403870.204	4466005.642	562.888	SAN1
1053	1	403862.257	4466001.603	562.369	SAN1
1054	1	403859.615	4466000.966	562.126	luz1
1055	1	403866.336	4466000.635	562.579	agua1
1056	1	403865.762	4466001.968	562.606	agua1
1057	1	403870.424	4466003.598	562.721	agua1
1058	1	403859.040	4466000.316	562.070	brd
1059	1	403860.774	4466000.020	562.248	brd
1060	1	403861.577	4465999.111	562.395	brd
1061	1	403862.605	4465993.450	562.571	brd
1062	1	403863.505	4465987.841	562.547	brd
1063	1	403864.516	4465984.476	562.331	brd
1064	1	403866.620	4465978.395	561.610	brd
1065	1	403871.364	4465978.085	561.584	brd
1066	1	403866.111	4465984.879	562.345	SAN1
1067	1	403869.000	4465984.651	562.319	brd
1068	1	403873.518	4466004.405	563.007	brd
1069	1	403888.726	4466015.068	564.182	brd
1070	1	403889.987	4466022.803	564.420	brd
1071	1	403890.372	4466022.807	564.415	sum
1072	1	403892.927	4466019.705	564.935	sum
1073	1	403890.258	4466020.403	564.401	SAN1
1074	1	403898.264	4466031.852	565.143	brd

1075	1	403905.662	4466040.935	566.068	brd
1076	1	403906.342	4466041.834	566.177	brd
1077	1	403906.752	4466043.090	566.210	brd
1078	1	403905.039	4466039.151	565.944	luz1
1079	1	403906.181	4466032.915	565.700	luz1
1080	1	403908.538	4466037.327	565.990	agua1
1081	1	403907.429	4466047.392	566.448	SAN1
1082	1	403907.923	4466047.005	566.275	brd
1083	1	403914.952	4466070.661	567.408	brd
1084	1	403914.733	4466072.712	567.509	brd
1085	1	403911.554	4466075.840	567.821	brd
1086	1	403908.734	4466077.103	567.917	brd
1087	1	403912.419	4466080.753	567.833	brd
1088	1	403915.252	4466079.362	567.775	brd
1089	1	403916.301	4466078.920	567.770	brd
1090	1	403918.314	4466080.401	567.923	brd
1091	1	403920.922	4466086.056	568.094	brd
1092	1	403926.606	4466086.181	567.977	brd
1093	1	403918.617	4466079.895	567.904	luz1
1094	1	403915.564	4466075.758	567.611	SAN1
1095	1	403913.983	4466075.620	567.678	agua1
1096	1	403919.561	4466073.169	567.801	agua1
1097	1	403915.516	4466069.673	567.325	luz1
1098	1	403914.409	4466067.375	567.080	SAN1
1099	1	403915.314	4466071.303	567.300	sum
1100	1	403904.576	4466078.608	567.983	brd
1101	1	403897.432	4466081.551	568.122	brd
1102	1	403892.298	4466085.187	568.157	brd
1103	1	403898.531	4466085.350	568.040	SAN1
1104	1	403897.546	4466087.024	568.032	sum
1105	1	403895.852	4466088.601	568.102	brd
1106	1	403897.845	4466087.047	568.028	brd
1107	1	403900.524	4466085.420	567.999	brd
1108	1	403903.842	4466083.997	567.976	brd
1109	1	403909.431	4466082.059	567.887	brd
1110	1	403916.411	4466058.568	566.741	brd
1111	1	403912.510	4466044.787	566.383	brd
1112	1	403912.262	4466043.843	566.372	brd
1113	1	403912.450	4466042.364	566.315	brd
1114	1	403914.486	4466036.146	566.047	brd
1115	1	403916.123	4466031.092	565.751	brd
1116	1	403904.730	4466031.520	565.635	brd
1117	1	403905.688	4466031.932	565.584	brd
1118	1	403908.313	4466031.299	565.861	brd
1119	1	403910.769	4466030.269	565.857	brd

1120	1	403916.117	4466031.217	565.748	brd
1121	1	403919.685	4466019.375	565.183	brd
1122	1	403924.257	4465995.795	563.088	brd
1123	1	403919.751	4465994.882	563.092	brd
1124	1	403922.597	4466006.366	564.022	brd
1125	1	403920.964	4465986.455	562.557	brd
1126	1	403921.322	4465986.349	562.636	sum
1127	1	403925.515	4465985.145	562.360	sum
1128	1	403924.881	4465981.089	562.190	SAN1
1129	1	403923.465	4465980.859	562.238	agua1
1130	1	403922.614	4465976.312	561.874	brd
1131	1	403925.963	4465984.415	562.349	brd
1132	1	403927.274	4465981.962	562.077	brd
1133	1	403930.015	4465980.270	561.641	brd
1134	1	403934.552	4465979.409	560.874	brd
1135	1	403938.370	4465974.973	560.183	brd
1136	1	403928.284	4465972.473	561.455	brd
1137	1	403927.546	4465971.620	561.391	brd
1138	1	403915.179	4466018.462	565.187	brd
1139	1	403924.549	4465973.665	561.672	agua1
1140	1	403918.091	4466005.453	564.026	brd
1141	1	403924.637	4465971.742	561.431	agua1
1142	1	403931.271	4465948.919	558.272	SAN1
1143	1	403931.272	4465948.968	558.227	SAN1
1144	1	403919.296	4465942.959	558.702	SAN1
1145	1	403918.109	4465940.934	558.948	sum
1146	1	403916.897	4465943.987	558.908	sum
1147	1	403925.767	4465926.421	555.139	SAN1
1148	1	403929.964	4465937.207	556.280	SAN1
1149	1	403926.481	4465930.543	555.469	luz1
1150	1	403926.046	4465931.171	555.544	sum
1151	1	403929.285	4465930.298	555.241	sum
1152	1	403924.271	4465923.146	554.895	agua1
1153	1	403920.109	4465921.988	554.511	brd
1154	1	403925.022	4465929.620	555.388	brd
1155	1	403929.805	4465922.207	554.678	brd
1156	1	403923.853	4465918.718	554.384	brd
1157	1	403921.404	4465917.006	554.086	brd
1158	1	403918.244	4465912.886	553.500	brd
1159	1	403915.587	4465915.284	553.551	brd
1160	1	403905.082	4465906.387	552.107	brd
1161	1	403908.587	4465904.092	551.995	brd
1162	1	403908.053	4465903.270	551.837	brd
1163	1	403903.766	4465904.329	551.893	brd
1164	1	403902.920	4465900.771	551.536	brd

1165	1	403904.064	4465902.177	551.714	luz1
1166	1	403908.658	4465892.727	550.241	brd
1167	1	403903.418	4465891.756	550.159	brd
1168	1	403903.684	4465878.730	548.124	brd
1169	1	403903.358	4465877.256	547.891	brd
1170	1	403900.856	4465875.136	547.707	brd
1171	1	403906.450	4465876.270	547.736	SAN1
1172	1	403933.999	4465852.068	545.884	SAN1
1173	1	403942.979	4465854.616	545.783	SAN1
1174	1	403942.429	4465853.482	545.750	sum
1175	1	403941.722	4465853.103	545.775	sum
1176	1	403934.861	4465849.540	545.853	sum
1177	1	403935.577	4465849.935	545.818	sum
1178	1	403958.530	4465882.531	546.457	sum
1179	1	403958.887	4465881.961	546.436	sum
1180	1	403949.645	4465884.596	547.372	muro
1181	1	403950.908	4465882.255	546.559	muro
1182	1	403935.299	4465873.362	546.600	muro
1183	1	403932.710	4465877.946	546.790	muro
1184	1	403933.637	4465878.478	546.963	muro
1185	1	403933.654	4465878.456	547.350	muro
1186	1	403935.729	4465874.748	547.329	muro
1187	1	403942.491	4465878.576	547.376	muro
1188	1	403949.492	4465882.607	547.388	muro
1189	1	403948.701	4465883.994	547.354	muro
1190	1	403945.989	4465885.197	547.296	sum
1191	1	403945.435	4465883.606	547.334	SAN1
1192	1	403938.518	4465880.950	547.301	sum
1193	1	403936.447	4465876.517	547.421	SAN1
1194	1	403916.802	4465861.391	546.560	SAN1
1195	1	403911.491	4465869.230	546.962	SAN1
1196	1	403911.258	4465867.541	546.870	agua1
1197	1	403920.686	4465866.317	546.714	arb
1198	1	403927.030	4465870.011	546.595	arb
1199	1	403928.791	4465860.928	546.338	cota
1200	1	403940.074	4465867.329	546.305	cota
1201	1	403952.858	4465874.722	546.258	cota
1202	1	403924.531	4465858.505	546.336	cota
1203	1	403921.095	4465857.253	546.281	rejilla
1204	1	403915.038	4465855.413	549.491	rejilla
1205	1	403911.574	4465871.058	547.102	rejilla
1206	1	403880.241	4465844.731	544.952	SAN1
1207	1	403879.304	4465847.156	545.030	agua1
1208	1	403879.519	4465842.210	544.840	sum
1209	1	403878.336	4465841.961	544.775	luz1

1210	1	403868.605	4465844.639	544.499	luz1
1211	1	403866.770	4465843.325	544.337	SAN1
1212	1	403872.868	4465844.774	544.704	agua1
1213	1	403879.289	4465847.126	545.029	agua1
1214	1	403877.546	4465849.587	545.214	brd
1215	1	403881.541	4465849.308	545.265	brd
1216	1	403880.704	4465869.375	546.803	brd
1217	1	403881.693	4465870.676	546.914	brd
1218	1	403882.510	4465871.153	547.041	brd
1219	1	403888.956	4465871.250	547.381	brd
1220	1	403888.883	4465875.683	547.633	brd
1221	1	403881.494	4465875.991	547.454	brd
1222	1	403880.257	4465876.311	547.470	brd
1223	1	403879.596	4465877.180	547.669	brd
1224	1	403879.363	4465884.508	548.587	brd
1225	1	403874.322	4465887.202	548.878	brd
1226	1	403874.418	4465880.516	548.026	brd
1227	1	403873.650	4465877.766	547.654	brd
1228	1	403871.301	4465876.362	547.529	brd
1229	1	403867.497	4465876.551	547.566	brd
1230	1	403876.647	4465870.356	546.954	brd
1231	1	403872.984	4465870.440	547.242	brd
1232	1	403876.897	4465869.946	546.930	sum
1233	1	403881.612	4465870.935	546.960	sum
1234	1	403878.837	4465873.561	547.277	SAN1
1235	1	403876.818	4465872.489	547.169	luz1
1236	1	403877.746	4465876.238	547.514	agua1
1237	1	403878.040	4465878.539	547.734	agua1
1238	1	403879.268	4465877.551	547.682	sum
1239	1	403878.737	4465880.306	548.003	SAN1
1240	1	403879.209	4465892.589	549.653	brd
1241	1	403874.114	4465896.298	550.148	brd
1242	1	403878.970	4465901.539	550.692	brd
1243	1	403873.792	4465907.820	551.572	brd
1244	1	403873.736	4465911.057	551.967	brd
1245	1	403873.650	4465911.429	552.003	brd
1246	1	403873.129	4465911.754	552.071	brd
1247	1	403861.664	4465914.322	553.118	brd
1248	1	403862.117	4465917.926	553.149	brd
1249	1	403862.629	4465916.396	553.071	SAN1
1250	1	403871.915	4465917.203	552.762	brd
1251	1	403873.059	4465917.488	552.805	brd
1252	1	403873.488	4465918.326	552.909	brd
1253	1	403878.362	4465921.573	553.262	brd
1254	1	403880.670	4465921.961	553.544	brd

1255	1	403889.532	4465922.084	555.729	brd
1256	1	403886.695	4465922.409	555.012	sum
1257	1	403886.789	4465926.881	555.208	sum
1258	1	403888.057	4465925.092	555.406	SAN1
1259	1	403889.647	4465927.083	555.735	brd
1260	1	403879.755	4465927.122	554.110	brd
1261	1	403878.464	4465927.471	554.039	brd
1262	1	403878.109	4465928.597	554.186	brd
1263	1	403877.919	4465927.646	554.021	sum
1264	1	403873.747	4465927.275	554.008	sum
1265	1	403876.498	4465925.988	553.828	SAN1
1266	1	403873.520	4465926.845	553.970	brd
1267	1	403873.579	4465933.915	554.767	brd
1268	1	403877.669	4465936.358	555.191	brd
1269	1	403877.184	4465944.700	556.319	brd
1270	1	403873.349	4465945.989	556.351	brd
1271	1	403873.079	4465950.601	557.035	brd
1272	1	403876.640	4465952.922	557.335	brd
1273	1	403875.535	4465950.381	556.935	SAN1
1274	1	403873.708	4465959.928	558.605	SAN1
1275	1	403871.512	4465962.542	559.142	sum
1276	1	403875.214	4465962.745	558.988	sum
1277	1	403875.592	4465961.632	558.825	brd
1278	1	403871.740	4465960.587	558.797	brd
1279	1	403869.878	4465968.299	560.123	brd
1280	1	403873.745	4465970.614	560.251	brd
1281	1	403872.684	4465974.479	560.869	brd
1282	1	403867.977	4465974.612	561.113	brd
1283	1	403951.625	4465962.021	558.289	agua1
1284	1	403955.814	4465956.638	557.905	
1285	1	403955.934	4465956.516	557.943	SAN1
1286	1	403955.881	4465956.534	557.911	SAN1
1287	1	403955.007	4465956.940	557.951	sum
1288	1	403950.972	4465958.749	558.297	brd
1289	1	403952.626	4465961.828	558.265	brd
1290	1	403957.661	4465955.584	557.807	brd
1291	1	403964.085	4465947.278	556.508	brd
1292	1	403964.756	4465946.969	556.512	brd
1293	1	403964.782	4465945.426	556.284	SAN1
1294	1	403959.097	4465950.024	557.373	brd
1295	1	403960.265	4465947.230	556.808	brd
1296	1	403959.357	4465944.413	556.049	brd
1297	1	403955.242	4465941.575	555.316	brd
1298	1	403957.856	4465939.341	555.145	brd
1299	1	403963.296	4465942.658	555.954	brd

1300	1	403967.834	4465944.429	556.157	brd
1301	1	403963.666	4465942.389	555.993	brd
1302	1	403970.878	4465935.795	554.368	brd
1303	1	403969.323	4465935.838	554.096	SAN1
1304	1	403967.515	4465934.296	553.939	brd
1305	1	403968.008	4465932.761	554.114	brd
1306	1	403970.929	4465933.196	553.522	brd
1307	1	403970.648	4465926.844	552.197	brd
1308	1	403968.420	4465926.870	552.026	brd
1309	1	403969.425	4465927.670	552.316	SAN1
1310	1	403987.739	4465909.880	547.473	agua1
1311	1	403984.734	4465907.126	547.341	agua1
1312	1	403982.830	4465908.079	547.536	agua1
1313	1	403982.233	4465899.413	546.767	agua1
1314	1	403978.821	4465894.737	546.766	SAN1
1315	1	403979.709	4465895.208	546.648	sum
1316	1	403979.315	4465895.932	546.664	sum
1317	1	403975.303	4465907.062	548.089	SAN1
1318	1	403976.594	4465903.591	547.674	brd
1319	1	403967.637	4465911.929	549.719	SAN1
1320	1	403970.023	4465913.497	549.131	rejilla
1321	1	403968.621	4465911.236	549.640	rejilla
1322	1	403969.259	4465919.722	550.746	brd
1323	1	403961.251	4465918.944	550.664	brd
1324	1	403955.173	4465912.776	550.820	brd
1325	1	403953.059	4465915.260	551.265	SAN1
1326	1	403952.093	4465916.106	550.054	sum
1327	1	403941.778	4465926.420	552.478	brd
1328	1	403944.358	4465927.941	552.674	brd
1329	1	403940.377	4465928.786	553.777	sum
1330	1	403941.014	4465929.195	553.752	sum
1331	1	403943.478	4465928.733	553.105	SAN1
1332	1	403942.359	4465929.621	553.823	brd

LISTADO DE PUNTOS

VILLAMANTILLA

02/07/2025

Numero	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1	1	404278.746	4466855.595	574.147	brd
2	1	404280.702	4466853.083	573.996	brd
3	1	404283.079	4466855.706	574.178	brd
4	1	404279.812	4466857.179	574.286	brd
5	1	404287.400	4466869.141	574.734	brd
6	1	404287.191	4466867.662	574.577	brd
7	1	404288.074	4466864.232	574.550	brd
8	1	404290.623	4466860.375	574.401	brd
9	1	404291.901	4466855.746	574.176	brd
10	1	404290.542	4466850.046	573.843	brd
11	1	404286.688	4466846.093	573.488	brd
12	1	404284.314	4466844.807	573.372	brd
13	1	404281.583	4466842.621	573.264	brd
14	1	404280.291	4466840.213	573.140	brd
15	1	404279.789	4466838.434	573.177	brd
16	1	404273.326	4466841.127	573.383	brd
17	1	404273.653	4466844.218	573.514	brd
18	1	404271.888	4466847.705	573.661	brd
19	1	404270.241	4466849.486	573.710	brd
20	1	404267.797	4466851.170	573.913	brd
21	1	404266.916	4466851.521	573.930	brd
22	1	404280.583	4466870.810	574.945	brd
23	1	404279.352	4466867.971	574.811	brd
24	1	404275.807	4466865.903	574.695	brd
25	1	404272.126	4466865.054	574.635	brd
26	1	404269.807	4466865.072	574.588	brd
27	1	404280.983	4466849.516	573.723	SAN1

28	1	404284.311	4466867.775	574.727	SAN1
29	1	404286.092	4466873.172	575.109	agua1
30	1	404288.782	4466872.721	574.999	agua1
31	1	404288.346	4466871.064	574.925	agua1
32	1	404288.375	4466869.588	574.838	agua1
33	1	404286.998	4466867.840	574.582	sum
34	1	404282.326	4466870.264	574.895	ceda
35	1	404282.775	4466870.383	574.913	pcebra
36	1	404283.974	4466875.166	575.200	pcebra
37	1	404284.676	4466880.209	575.459	ceda
38	1	404282.207	4466877.349	575.256	brd
39	1	404285.382	4466890.529	576.238	brd
40	1	404292.111	4466888.613	576.118	brd
41	1	404289.617	4466889.790	576.185	SAN1
42	1	404291.538	4466893.654	576.491	SAN1
43	1	404293.049	4466893.292	576.408	sum
44	1	404295.767	4466903.269	577.178	brd
45	1	404289.201	4466905.937	577.441	brd
46	1	404291.381	4466914.698	578.041	brd
47	1	404298.361	4466913.874	577.985	brd
48	1	404300.613	4466923.029	578.626	brd
49	1	404294.257	4466926.598	578.853	brd
50	1	404287.463	4466928.359	579.151	brd
51	1	404291.310	4466927.701	578.914	sum
52	1	404289.105	4466930.192	579.249	pcebra
53	1	404292.946	4466929.295	579.096	pcebra
54	1	404287.124	4466929.907	579.287	SAN1
55	1	404299.044	4466926.879	578.896	SAN1
56	1	404299.488	4466925.860	578.794	SAN1
57	1	404298.863	4466924.658	578.728	agua1
58	1	404299.923	4466924.192	578.698	agua1
59	1	404301.117	4466926.082	578.809	sum
60	1	404301.991	4466928.834	579.047	brd
61	1	404304.227	4466937.801	579.463	brd

62	1	404299.830	4466937.639	579.476	pcebra
63	1	404298.894	4466933.779	579.275	pcebra
64	1	404288.012	4466934.387	579.503	brd
65	1	404295.733	4466932.472	579.254	brd
66	1	404297.155	4466938.569	579.524	brd
67	1	404299.810	4466949.381	579.829	brd
68	1	404306.667	4466948.020	579.740	brd
69	1	404309.654	4466959.883	579.979	brd
70	1	404303.038	4466962.266	580.147	brd
71	1	404306.886	4466958.354	580.012	SAN1
72	1	404308.543	4466961.461	580.074	SAN1
73	1	404309.686	4466961.145	580.018	sum
74	1	404312.263	4466970.467	580.348	brd
75	1	404305.956	4466974.114	580.523	brd
76	1	404308.614	4466984.932	580.858	brd
77	1	404301.753	4466986.571	581.196	brd
78	1	404304.023	4466986.305	580.989	sum
79	1	404304.395	4466988.739	581.217	pcebra
80	1	404308.258	4466987.785	581.088	pcebra
81	1	404310.850	4466982.580	580.813	pcebra
82	1	404309.330	4466976.234	580.615	pcebra
83	1	404314.132	4466991.706	581.265	pcebra
84	1	404315.095	4466995.522	581.547	pcebra
85	1	404311.588	4466996.914	581.577	brd
86	1	404310.030	4466990.779	581.192	brd
87	1	404303.275	4466992.459	581.428	brd
88	1	404316.151	4466986.476	580.864	brd
89	1	404315.928	4466986.515	580.878	sum
90	1	404314.637	4466985.847	580.898	SAN1
91	1	404313.314	4466983.782	580.792	SAN1
92	1	404311.830	4466983.503	580.792	agua1
93	1	404315.661	4466982.086	580.771	agua1
94	1	404317.454	4466988.272	581.110	hidr
95	1	404320.419	4467003.650	582.206	brd

96	1	404313.837	4467006.396	582.360	brd
97	1	404316.507	4467017.184	583.293	brd
98	1	404324.299	4467019.377	583.624	brd
99	1	404323.026	4467022.846	583.896	SAN1
100	1	404324.588	4467026.778	584.245	SAN1
101	1	404325.659	4467025.832	584.122	sum
102	1	404328.852	4467037.933	585.277	brd
103	1	404321.920	4467039.170	585.314	brd
104	1	404325.824	4467055.230	586.871	brd
105	1	404333.061	4467055.080	587.020	brd
106	1	404335.398	4467064.536	588.133	brd
107	1	404327.705	4467062.631	587.604	brd
108	1	404320.744	4467064.316	587.708	brd
109	1	404337.761	4467074.313	589.419	brd
110	1	404330.809	4467075.994	589.417	brd
111	1	404329.222	4467069.431	588.457	brd
112	1	404323.161	4467070.943	588.454	brd
113	1	404322.708	4467068.194	588.144	pcebra
114	1	404326.614	4467067.185	588.127	pcebra
115	1	404333.013	4467069.260	588.610	pcebra
116	1	404333.995	4467073.167	589.127	pcebra
117	1	404332.706	4467064.311	588.011	SAN1
118	1	404333.211	4467062.758	587.841	SAN1
119	1	404327.195	4467062.979	587.574	sum
120	1	404314.940	4467065.794	587.927	brd
121	1	404314.799	4467073.010	588.419	brd
122	1	404303.965	4467075.680	588.452	brd
123	1	404303.168	4467068.688	588.195	brd
124	1	404287.684	4467072.482	588.557	brd
125	1	404281.177	4467074.164	588.680	brd
126	1	404281.410	4467081.160	588.738	brd
127	1	404334.285	4467075.153	589.418	cota
128	1	404281.766	4467078.022	588.754	cota
129	1	404292.260	4467073.701	588.550	SAN1

130	1	404294.721	4467073.234	588.434	SAN1
131	1	404309.553	4467070.816	588.229	cota
132	1	404319.851	4467068.080	588.050	ceda
133	1	404155.894	4467029.604	591.544	SAN1
134	1	404162.495	4467033.458	591.821	brd
135	1	404158.076	4467038.957	591.940	brd
136	1	404160.520	4467038.094	591.975	cota
137	1	404156.163	4467024.635	591.217	brd
138	1	404148.459	4467025.128	591.082	brd
139	1	404144.627	4467018.524	590.433	brd
140	1	404151.769	4467017.180	590.544	brd
141	1	404146.849	4467007.071	589.232	brd
142	1	404140.894	4467010.616	589.457	brd
143	1	404144.016	4467007.840	589.187	SAN1
144	1	404144.314	4467006.149	589.112	SAN1
145	1	404145.935	4467005.480	588.983	sum
146	1	404142.155	4466993.888	587.473	brd
147	1	404134.383	4466992.202	587.135	brd
148	1	404132.114	4466982.932	586.196	brd
149	1	404138.639	4466980.315	586.043	brd
150	1	404136.538	4466971.667	585.243	brd
151	1	404143.506	4466969.929	584.869	brd
152	1	404141.963	4466964.167	584.462	brd
153	1	404135.122	4466965.797	584.829	brd
154	1	404134.841	4466964.545	584.780	brd
155	1	404127.672	4466965.079	585.048	brd
156	1	404129.490	4466972.522	585.348	brd
157	1	404128.893	4466972.645	585.394	brd
158	1	404129.346	4466974.300	585.451	brd
159	1	404129.890	4466974.196	585.406	brd
160	1	404134.457	4466974.891	585.489	pcebra
161	1	404135.427	4466978.785	585.836	pcebra
162	1	404138.364	4466967.805	584.862	pcebra
163	1	404142.258	4466966.829	584.641	pcebra

164	1	404137.250	4466965.553	584.660	sum
165	1	404134.323	4466963.572	584.663	sum
166	1	404133.181	4466970.463	585.178	SAN1
167	1	404134.316	4466972.223	585.299	SAN1
168	1	404130.689	4466972.385	585.301	agua1
169	1	404129.528	4466973.178	585.369	agua1
170	1	404124.852	4466956.635	584.838	hidr
171	1	404125.531	4466956.442	584.758	brd
172	1	404132.366	4466954.522	584.660	brd
173	1	404129.262	4466941.716	584.456	brd
174	1	404124.941	4466938.192	584.488	SAN1
175	1	404121.176	4466938.400	584.703	brd
176	1	404118.115	4466925.940	584.761	brd
177	1	404124.842	4466923.875	584.107	brd
178	1	404122.371	4466913.851	583.853	brd
179	1	404119.892	4466903.839	583.872	brd
180	1	404120.004	4466902.671	583.851	brd
181	1	404120.714	4466901.806	583.814	brd
182	1	404114.888	4466912.492	584.729	brd
183	1	404113.105	4466905.355	584.590	brd
184	1	404112.315	4466904.487	584.612	brd
185	1	404110.204	4466904.387	584.774	brd
186	1	404104.425	4466905.839	585.310	brd
187	1	404103.266	4466901.025	585.229	brd
188	1	404101.133	4466897.358	585.309	brd
189	1	404102.350	4466891.980	584.958	brd
190	1	404113.816	4466889.159	583.879	brd
191	1	404114.720	4466890.383	583.872	SAN1
192	1	404123.750	4466886.730	582.994	brd
193	1	404116.836	4466888.647	583.586	sum
194	1	404120.023	4466890.973	583.514	pcebra
195	1	404123.878	4466890.029	583.145	pcebra
196	1	404124.979	4466891.525	583.165	brd
197	1	404120.101	4466892.729	583.572	brd

198	1	404121.048	4466896.614	583.636	brd
199	1	404125.894	4466895.379	583.246	brd
200	1	404125.953	4466897.706	583.315	pcebra
201	1	404122.048	4466898.686	583.642	pcebra
202	1	404119.667	4466897.182	583.719	sum
203	1	404120.005	4466905.166	583.803	sum
204	1	404118.034	4466908.815	584.208	SAN1
205	1	404117.965	4466911.740	584.340	pcebra
206	1	404117.111	4466907.830	584.285	pcebra
207	1	404114.926	4466906.380	584.448	stop
208	1	404132.245	4466893.853	582.705	brd
209	1	404132.478	4466889.712	582.498	brd
210	1	404130.476	4466885.041	582.422	brd
211	1	404137.141	4466897.749	582.434	brd
212	1	404148.014	4466895.156	581.491	brd
213	1	404154.157	4466899.512	581.131	SAN1
214	1	404148.267	4466890.258	581.204	sum
215	1	404148.868	4466889.813	581.197	brd
216	1	404147.329	4466886.120	581.188	brd
217	1	404147.728	4466880.866	580.889	brd
218	1	404146.105	4466881.481	581.045	sum
219	1	404149.219	4466881.988	580.852	SAN1
220	1	404157.463	4466878.562	580.074	brd
221	1	404160.004	4466883.006	580.151	brd
222	1	404161.379	4466886.725	580.181	brd
223	1	404166.531	4466890.631	579.805	brd
224	1	404181.251	4466887.019	578.613	brd
225	1	404190.746	4466884.662	577.839	brd
226	1	404192.797	4466892.845	577.950	brd
227	1	404198.529	4466891.307	577.540	brd
228	1	404196.497	4466883.274	577.388	brd
229	1	404205.341	4466881.019	576.859	brd
230	1	404206.850	4466875.497	576.711	brd
231	1	404198.988	4466877.481	577.118	brd

232	1	404196.761	4466876.193	577.215	brd
233	1	404198.008	4466873.581	577.040	brd
234	1	404203.258	4466872.312	576.788	brd
235	1	404208.683	4466865.880	576.280	brd
236	1	404193.225	4466869.703	577.229	brd
237	1	404191.127	4466861.401	577.261	brd
238	1	404185.267	4466862.307	577.767	brd
239	1	404187.391	4466871.123	577.638	brd
240	1	404184.063	4466871.938	577.869	brd
241	1	404181.034	4466877.817	578.321	brd
242	1	404182.060	4466881.632	578.341	brd
243	1	404186.917	4466880.426	577.969	brd
244	1	404189.107	4466877.823	577.724	brd
245	1	404185.934	4466876.626	577.908	brd
246	1	404189.632	4466872.105	577.500	SAN1
247	1	404192.697	4466868.575	577.184	sum
248	1	404196.786	4466885.356	577.333	sum
249	1	404191.572	4466890.411	577.989	SAN1
250	1	404195.935	4466892.015	577.743	pcebra
251	1	404195.005	4466888.162	577.628	pcebra
252	1	404187.210	4466883.199	578.024	pcebra
253	1	404183.370	4466884.162	578.359	pcebra
254	1	404181.127	4466876.014	578.225	pcebra
255	1	404184.940	4466875.062	577.896	pcebra
256	1	404189.550	4466866.313	577.463	pcebra
257	1	404188.644	4466862.446	577.425	pcebra
258	1	404190.559	4466867.461	577.385	stop
259	1	404211.870	4466870.226	576.346	brd
260	1	404212.406	4466874.128	576.433	brd
261	1	404213.053	4466879.109	576.550	brd
262	1	404224.888	4466876.091	576.076	brd
263	1	404223.922	4466871.272	575.849	brd
264	1	404222.573	4466867.590	575.794	brd
265	1	404223.709	4466862.189	575.430	brd

266	1	404225.995	4466861.888	575.297	sum
267	1	404228.781	4466862.565	575.243	SAN1
268	1	404227.170	4466870.814	575.669	sum
269	1	404231.483	4466874.553	575.695	brd
270	1	404234.055	4466880.205	575.962	SAN1
271	1	404247.489	4466870.572	575.098	brd
272	1	404245.835	4466865.848	574.968	brd
273	1	404254.222	4466863.749	574.736	brd
274	1	404253.294	4466860.038	574.561	brd
275	1	404245.307	4466862.000	574.843	brd
276	1	404243.824	4466857.228	574.615	brd
277	1	404258.061	4466853.850	574.045	brd
278	1	404258.240	4466858.919	574.381	brd
279	1	404259.190	4466862.603	574.556	brd
280	1	404267.569	4466860.484	574.395	brd
281	1	404268.902	4466858.163	574.291	brd
282	1	404266.659	4466856.736	574.240	brd
283	1	404262.123	4466855.296	574.179	ceda
284	1	404257.360	4466856.731	574.286	pcebra
285	1	404253.496	4466857.687	574.388	pcebra
286	1	404255.348	4466865.280	574.765	pcebra
287	1	404259.103	4466864.317	574.653	pcebra
288	1	404263.646	4466866.620	574.698	brd
289	1	404270.576	4466849.481	573.669	sum
290	1	404279.974	4466840.021	573.125	sum
291	1	404278.419	4466839.916	573.206	ceda
292	1	404276.667	4466839.212	573.296	pcebra
293	1	404275.644	4466835.021	573.124	pcebra
294	1	404276.518	4466836.127	573.143	SAN1
295	1	404277.899	4466837.118	573.165	agua1
296	1	404279.882	4466836.834	573.287	agua1
297	1	404276.633	4466825.421	572.814	brd
298	1	404269.100	4466824.362	572.842	brd
299	1	404273.665	4466820.347	572.650	SAN1

300	1	404272.116	4466817.703	572.611	SAN1
301	1	404274.949	4466819.922	572.547	sum
302	1	404273.018	4466810.800	572.447	brd
303	1	404265.144	4466808.151	572.426	brd
304	1	404262.386	4466796.798	572.193	brd
305	1	404268.957	4466794.257	572.063	brd
306	1	404266.257	4466783.454	571.749	brd
307	1	404267.259	4466783.213	571.799	hidr
308	1	404263.503	4466779.673	571.603	SAN1
309	1	404263.863	4466778.347	571.617	SAN1
310	1	404264.424	4466776.930	571.562	sum
311	1	404264.499	4466776.112	571.570	brd
312	1	404257.742	4466777.822	571.733	brd
313	1	404258.267	4466780.090	571.748	brd
314	1	404249.233	4466782.353	572.133	brd
315	1	404250.261	4466788.208	572.335	brd
316	1	404259.631	4466785.932	571.909	brd
317	1	404257.057	4466784.239	571.901	pcebra
318	1	404253.167	4466785.208	572.044	pcebra
319	1	404262.672	4466786.377	571.940	pcebra
320	1	404263.834	4466791.314	572.093	pcebra
321	1	404256.257	4466780.890	571.729	sum
322	1	404259.925	4466758.505	571.123	sum
323	1	404261.025	4466762.219	571.277	brd
324	1	404252.192	4466755.392	571.196	brd
325	1	404250.187	4466747.199	571.060	brd
326	1	404256.722	4466744.265	570.828	brd
327	1	404254.383	4466734.899	570.745	brd
328	1	404252.017	4466724.970	570.626	brd
329	1	404251.674	4466724.636	570.587	sum
330	1	404251.909	4466725.464	570.621	sum
331	1	404244.745	4466730.154	570.675	sum
332	1	404253.341	4466731.791	570.604	sum
333	1	404253.578	4466732.712	570.502	sum

334	1	404251.120	4466730.796	570.654	SAN1
335	1	404252.549	4466732.817	570.643	SAN1
336	1	404254.407	4466732.830	570.643	SAN1
337	1	404254.992	4466733.540	570.444	SAN1
338	1	404253.543	4466734.063	570.640	agua1
339	1	404252.491	4466734.160	570.667	agua1
340	1	404251.021	4466736.722	570.785	pcebra
341	1	404252.013	4466740.670	570.900	pcebra
342	1	404243.145	4466733.659	570.862	pcebra
343	1	404239.279	4466734.638	571.048	pcebra
344	1	404238.611	4466731.426	570.997	brd
345	1	404239.860	4466737.291	571.031	brd
346	1	404250.316	4466718.022	570.638	brd
347	1	404241.141	4466710.561	571.112	brd
348	1	404246.217	4466703.062	571.187	brd
349	1	404243.169	4466692.969	571.673	brd
350	1	404242.843	4466692.710	571.660	sum
351	1	404241.916	4466691.644	571.834	SAN1
352	1	404240.639	4466689.986	571.968	SAN1
353	1	404241.650	4466688.456	571.971	brd
354	1	404234.821	4466689.652	572.233	brd
355	1	404231.974	4466682.193	572.615	brd
356	1	404238.245	4466679.393	572.410	brd
357	1	404234.296	4466670.373	572.809	brd
358	1	404225.984	4466669.283	573.250	brd
359	1	404221.772	4466661.507	573.635	brd
360	1	404228.506	4466659.247	573.358	brd
361	1	404223.368	4466650.655	573.581	brd
362	1	404225.381	4466648.204	573.765	brd
363	1	404227.179	4466650.980	573.752	brd
364	1	404223.313	4466650.986	573.563	sum
365	1	404222.079	4466650.125	573.687	SAN1
366	1	404219.312	4466647.279	573.704	SAN1
367	1	404215.026	4466650.587	573.866	brd

368	1	404218.008	4466648.366	573.779	pcebra
369	1	404214.711	4466643.587	573.788	pcebra
370	1	404223.051	4466644.619	573.802	brd
371	1	404219.833	4466645.333	573.717	brd
372	1	404216.930	4466641.037	573.701	brd
373	1	404210.965	4466632.499	573.538	brd
374	1	404203.492	4466634.049	573.628	brd
375	1	404197.044	4466624.800	573.370	brd
376	1	404201.906	4466619.563	573.113	brd
377	1	404196.786	4466612.208	572.748	brd
378	1	404196.268	4466611.931	572.695	sum
379	1	404195.732	4466613.174	572.767	SAN1
380	1	404191.266	4466616.429	572.951	brd
381	1	404185.104	4466607.603	572.231	brd
382	1	404190.332	4466602.922	572.024	brd
383	1	404183.149	4466592.645	571.250	brd
384	1	404175.197	4466593.341	571.121	brd
385	1	404179.522	4466590.475	571.011	SAN1
386	1	404172.623	4466580.302	570.144	SAN1
387	1	404173.787	4466579.647	570.168	sum
388	1	404171.859	4466576.303	569.887	brd
389	1	404173.800	4466574.896	569.928	brd
390	1	404165.500	4466579.589	569.984	brd
391	1	404161.936	4466572.596	569.329	agua1
392	1	404161.196	4466571.793	569.273	agua1
393	1	404169.688	4466569.159	569.269	brd
394	1	404166.290	4466568.411	569.030	brd
395	1	404158.803	4466569.962	569.120	brd
396	1	404152.417	4466560.788	568.284	brd
397	1	404150.396	4466559.344	568.157	brd
398	1	404146.580	4466559.167	568.171	brd
399	1	404138.404	4466564.769	568.809	brd
400	1	404137.309	4466559.644	568.724	brd
401	1	404136.734	4466559.012	568.712	brd

402	1	404143.435	4466554.367	568.243	brd
403	1	404144.085	4466554.315	568.246	brd
404	1	404143.841	4466555.061	568.272	brd
405	1	404130.875	4466557.129	568.884	brd
406	1	404144.077	4466547.999	567.960	brd
407	1	404155.739	4466539.934	567.213	brd
408	1	404151.336	4466553.433	567.758	SAN1
409	1	404165.134	4466562.679	568.635	brd
410	1	404163.209	4466564.019	568.610	brd
411	1	404158.436	4466557.193	567.888	brd
412	1	404157.643	4466553.630	567.636	brd
413	1	404159.230	4466550.511	567.404	brd
414	1	404163.542	4466547.493	567.037	brd
415	1	404164.913	4466549.415	567.112	brd
416	1	404156.150	4466561.503	568.320	pcebra
417	1	404159.714	4466566.563	568.833	pcebra
418	1	404156.195	4466549.460	567.525	pcebra
419	1	404159.961	4466546.819	567.202	pcebra
420	1	404169.994	4466536.458	566.335	arb
421	1	404162.699	4466541.481	567.246	arb
422	1	404158.736	4466544.684	567.250	brd
423	1	404158.430	4466544.437	567.274	brd
424	1	404158.524	4466543.925	567.246	brd
425	1	404172.744	4466534.025	566.335	brd
426	1	404173.331	4466534.074	566.334	brd
427	1	404173.251	4466534.672	566.356	brd
428	1	404167.202	4466531.965	566.399	brd
429	1	404164.902	4466549.454	567.102	brd
430	1	404174.605	4466542.685	566.464	brd
431	1	404186.808	4466534.209	565.871	brd
432	1	404185.402	4466532.253	565.690	brd
433	1	404179.466	4466536.410	566.058	brd
434	1	404183.706	4466531.735	565.719	SAN1
435	1	404183.772	4466525.682	565.524	SAN1

436	1	404176.964	4466526.542	565.790	agua1
437	1	404176.933	4466525.322	565.728	sum
438	1	404175.087	4466523.869	565.956	hidr
439	1	404175.804	4466525.962	565.791	brd
440	1	404178.055	4466523.815	565.654	brd
441	1	404180.168	4466518.201	565.415	brd
442	1	404189.184	4466516.644	565.236	brd
443	1	404189.181	4466524.077	565.329	brd
444	1	404188.872	4466528.269	565.448	brd
445	1	404187.459	4466530.664	565.572	brd
446	1	404189.191	4466510.679	565.105	brd
447	1	404180.171	4466509.263	565.146	brd
448	1	404180.192	4466503.659	565.047	brd
449	1	404180.237	4466497.873	564.935	brd
450	1	404182.391	4466498.064	564.889	pcebra
451	1	404182.419	4466503.636	565.056	pcebra
452	1	404189.169	4466503.565	564.973	brd
453	1	404189.175	4466497.575	564.789	brd
454	1	404189.191	4466488.851	564.666	brd
455	1	404188.965	4466492.904	564.747	sum
456	1	404184.123	4466488.703	564.710	SAN1
457	1	404189.184	4466473.004	564.357	brd
458	1	404187.311	4466470.698	564.337	brd
459	1	404187.292	4466465.378	564.227	brd
460	1	404187.322	4466459.719	564.136	brd
461	1	404189.165	4466457.828	564.078	brd
462	1	404180.184	4466473.565	564.333	brd
463	1	404180.178	4466461.082	564.132	brd
464	1	404180.210	4466452.062	563.904	brd
465	1	404180.430	4466451.414	563.868	sum
466	1	404184.128	4466448.785	563.844	SAN1
467	1	404188.962	4466452.066	563.848	sum
468	1	404189.197	4466447.661	563.708	brd
469	1	404180.200	4466447.673	563.791	brd

470	1	404183.489	4466447.600	563.816	pcebra
471	1	404183.443	4466442.291	563.587	pcebra
472	1	404180.214	4466432.773	563.012	brd
473	1	404189.179	4466429.623	562.682	brd
474	1	404189.202	4466418.776	562.002	brd
475	1	404189.215	4466406.084	561.187	brd
476	1	404190.501	4466402.559	560.806	brd
477	1	404193.509	4466400.422	560.431	brd
478	1	404201.204	4466403.573	559.875	brd
479	1	404205.386	4466397.667	559.710	brd
480	1	404197.750	4466388.412	559.843	brd
481	1	404191.374	4466379.854	559.927	brd
482	1	404189.167	4466370.857	559.567	brd
483	1	404187.357	4466369.742	559.600	brd
484	1	404187.014	4466369.122	559.557	brd
485	1	404183.888	4466367.508	559.498	SAN1
486	1	404188.984	4466382.991	560.100	SAN1
487	1	404183.860	4466392.267	560.656	SAN1
488	1	404183.812	4466407.815	561.472	SAN1
489	1	404180.401	4466409.756	561.575	sum
490	1	404188.968	4466410.994	561.496	sum
491	1	404202.659	4466399.849	559.803	cota
492	1	404180.243	4466380.848	560.147	brd
493	1	404179.656	4466374.105	559.801	brd
494	1	404176.783	4466367.907	559.569	brd
495	1	404170.656	4466361.829	559.329	brd
496	1	404174.784	4466355.443	559.103	brd
497	1	404177.198	4466355.528	559.090	brd
498	1	404178.857	4466355.363	559.076	brd
499	1	404179.842	4466354.516	558.996	brd
500	1	404180.144	4466353.634	558.931	brd
501	1	404180.121	4466342.455	558.379	brd
502	1	404179.476	4466341.510	558.334	brd
503	1	404178.862	4466341.271	558.384	brd

504	1	404175.326	4466336.731	558.193	brd
505	1	404172.268	4466332.486	558.048	brd
506	1	404176.173	4466329.574	557.828	brd
507	1	404179.352	4466324.566	557.582	brd
508	1	404180.197	4466319.790	557.405	brd
509	1	404186.951	4466319.774	557.387	brd
510	1	404187.022	4466326.412	557.638	brd
511	1	404189.244	4466328.582	557.786	brd
512	1	404189.142	4466339.982	558.100	brd
513	1	404190.574	4466346.629	558.578	bus
514	1	404178.540	4466348.001	558.843	bus
515	1	404187.002	4466359.602	559.133	brd
516	1	404187.274	4466358.970	559.080	brd
517	1	404189.185	4466357.106	558.926	brd
518	1	404189.174	4466349.264	558.544	brd
519	1	404189.176	4466339.774	558.082	brd
520	1	404184.074	4466337.727	558.052	SAN1
521	1	404183.678	4466328.168	557.742	SAN1
522	1	404186.693	4466327.253	557.594	sum
523	1	404179.430	4466325.124	557.595	sum
524	1	404182.318	4466325.085	557.624	pcebra
525	1	404182.280	4466319.804	557.428	pcebra
526	1	404189.171	4466336.577	557.956	brd
527	1	404186.967	4466319.786	557.389	brd
528	1	404191.585	4466319.808	557.507	brd
529	1	404191.622	4466307.127	557.125	brd
530	1	404186.994	4466303.666	556.900	brd
531	1	404180.207	4466303.337	556.933	brd
532	1	404183.637	4466297.232	556.810	SAN1
533	1	404180.152	4466288.871	556.508	brd
534	1	404186.952	4466290.661	556.524	brd
535	1	404191.589	4466285.440	556.508	brd
536	1	404191.611	4466269.846	556.044	brd
537	1	404186.968	4466274.367	556.074	brd

538	1	404180.166	4466268.227	555.861	brd
539	1	404180.382	4466271.139	555.961	sum
540	1	404186.753	4466270.946	555.953	sum
541	1	404183.690	4466271.092	556.000	SAN1
542	1	404180.174	4466255.083	555.469	brd
543	1	404186.946	4466254.404	555.420	brd
544	1	404191.626	4466249.058	555.397	brd
545	1	404183.674	4466244.189	555.114	SAN1
546	1	404180.150	4466231.903	554.661	brd
547	1	404186.957	4466230.336	554.641	brd
548	1	404191.601	4466228.286	554.703	brd
549	1	404191.618	4466209.627	554.174	brd
550	1	404186.949	4466208.729	554.036	brd
551	1	404186.872	4466199.572	553.770	brd
552	1	404186.821	4466189.908	553.447	brd
553	1	404186.819	4466180.180	553.084	brd
554	1	404179.975	4466178.566	553.115	brd
555	1	404180.026	4466189.152	553.454	brd
556	1	404180.110	4466199.830	553.773	brd
557	1	404180.122	4466209.602	554.020	brd
558	1	404179.456	4466211.404	554.213	agua1
559	1	404182.918	4466211.880	554.082	agua1
560	1	404183.751	4466209.887	554.085	SAN1
561	1	404186.379	4466197.310	553.686	SAN1
562	1	404183.319	4466185.238	553.236	SAN1
563	1	404180.270	4466185.607	553.327	sum
564	1	404186.560	4466185.197	553.270	sum
565	1	404186.772	4466181.045	553.179	brd
566	1	404180.008	4466181.327	553.180	brd
567	1	404178.358	4466208.289	554.153	aceratrav
568	1	404178.327	4466205.282	554.085	aceratrav
569	1	404178.365	4466211.423	554.233	aceratrav
570	1	404178.449	4466214.809	554.335	aceratrav
571	1	404164.991	4466218.835	555.089	aceratrav

572	1	404164.075	4466215.806	555.212	aceratrav
573	1	404162.386	4466213.057	555.199	aceratrav
574	1	404161.317	4466210.718	555.262	aceratrav
575	1	404160.513	4466208.610	555.350	aceratrav
576	1	404148.915	4466212.274	556.677	aceratrav
577	1	404149.540	4466214.388	556.534	aceratrav
578	1	404150.494	4466216.871	556.471	aceratrav
579	1	404150.958	4466219.631	556.380	aceratrav
580	1	404152.085	4466222.821	556.337	aceratrav
581	1	404136.841	4466215.902	557.773	aceratrav
582	1	404137.095	4466218.216	557.689	aceratrav
583	1	404133.479	4466222.172	557.902	aceratrav
584	1	404133.889	4466224.878	557.735	aceratrav
585	1	404134.919	4466227.988	557.688	aceratrav
586	1	404126.554	4466230.459	558.195	aceratrav
587	1	404125.748	4466227.550	558.068	aceratrav
588	1	404109.164	4466224.354	558.756	aceratrav
589	1	404108.583	4466226.798	558.754	aceratrav
590	1	404108.017	4466229.856	558.697	aceratrav
591	1	404107.316	4466233.238	558.792	aceratrav
592	1	404105.966	4466240.035	558.952	aceratrav
593	1	404103.870	4466240.848	558.740	brd
594	1	404105.334	4466233.324	558.502	brd
595	1	404107.808	4466221.998	558.562	brd
596	1	404101.704	4466216.945	558.593	brd
597	1	404098.220	4466233.183	558.599	brd
598	1	404097.182	4466238.772	558.766	brd
599	1	404101.960	4466232.298	558.628	SAN1
600	1	404105.206	4466232.865	558.503	sum
601	1	404098.773	4466231.604	558.510	sum
602	1	404100.456	4466240.779	558.824	cota
603	1	404104.927	4466218.698	558.636	cota
604	1	404116.043	4466234.869	558.410	cota
605	1	404122.688	4466232.604	558.198	cota

606	1	404122.599	4466235.317	558.244	cota
607	1	404131.970	4466221.249	558.038	cota
608	1	404143.815	4466217.491	557.137	cota
609	1	404158.601	4466212.915	555.631	cota
610	1	404169.314	4466209.401	554.564	cota
611	1	404178.368	4466206.772	554.133	cota
612	1	404178.316	4466203.535	553.932	cota
613	1	404189.290	4466211.157	554.164	min
614	1	404183.780	4466220.320	554.355	cota
615	1	404183.378	4466195.670	553.632	cota
616	1	404183.153	4466166.875	552.664	SAN1
617	1	404182.875	4466146.817	552.096	SAN1
618	1	404196.384	4466131.961	551.628	obrafabr
619	1	404198.067	4466131.483	551.621	obrafabr
620	1	404195.529	4466133.753	551.452	obrafabr
621	1	404198.741	4466132.596	551.359	obrafabr
622	1	404193.843	4466121.496	551.004	obrafabr
623	1	404195.870	4466121.015	551.008	obrafabr
624	1	404180.768	4466127.062	551.331	SAN1
625	1	404177.440	4466109.085	550.714	SAN1
626	1	404173.607	4466087.948	549.976	SAN1
627	1	404170.269	4466069.800	549.399	SAN1
628	1	404165.284	4466042.655	548.398	SAN1
629	1	404170.781	4466038.744	548.260	SAN1
630	1	404157.016	4466037.233	548.124	SAN1
631	1	404141.646	4466003.251	546.577	SAN1
632	1	404129.835	4465982.713	545.638	SAN1
633	1	404127.128	4465977.981	545.543	SAN1
634	1	404126.429	4465978.771	545.483	sum
635	1	404128.329	4465973.903	545.554	sum
636	1	404131.165	4465974.801	545.557	sum
637	1	404131.880	4465975.053	545.564	sum
638	1	404135.180	4465976.099	545.596	sum
639	1	404137.213	4465976.890	545.588	sum

640	1	404126.240	4465963.556	545.586	SAN1
641	1	404144.926	4465988.757	545.934	agua1
642	1	404146.435	4465988.986	545.962	agua1
643	1	404144.642	4465985.832	545.662	rej40
644	1	404152.244	4465988.261	545.833	rej40
645	1	404234.991	4466081.211	554.980	SAN1
646	1	404228.097	4466099.256	553.549	SAN1
647	1	404223.803	4466112.852	552.666	SAN1
648	1	404222.146	4466111.887	552.649	agua1
649	1	404206.837	4466126.652	551.641	agua1
650	1	404205.941	4466123.349	551.565	SAN1
651	1	404203.899	4466128.102	551.521	brd
652	1	404196.423	4466130.191	551.423	brd
653	1	404187.132	4466132.716	551.558	brd
654	1	404185.542	4466134.205	551.653	brd
655	1	404185.549	4466135.805	551.714	brd
656	1	404186.426	4466144.140	551.983	brd
657	1	404186.679	4466150.989	552.159	brd
658	1	404186.652	4466160.386	552.452	brd
659	1	404186.754	4466173.233	552.883	brd
660	1	404179.946	4466173.605	552.978	brd
661	1	404179.906	4466161.181	552.599	brd
662	1	404179.830	4466152.458	552.335	brd
663	1	404179.718	4466147.059	552.106	brd
664	1	404179.090	4466138.806	551.799	brd
665	1	404178.510	4466133.337	551.622	brd
666	1	404177.808	4466128.276	551.433	brd
667	1	404175.842	4466118.343	551.033	brd
668	1	404182.618	4466117.080	551.066	brd
669	1	404184.063	4466124.241	551.254	brd
670	1	404185.044	4466125.455	551.318	brd
671	1	404186.130	4466125.813	551.356	brd
672	1	404191.012	4466124.440	551.376	brd
673	1	404196.502	4466122.883	551.388	brd

674	1	404192.274	4466129.009	551.420	pcebra
675	1	404188.560	4466130.031	551.497	pcebra
676	1	404180.002	4466146.925	552.067	sum
677	1	404186.194	4466145.055	551.987	sum
678	1	404206.718	4466126.586	551.605	agua1
679	1	404205.906	4466123.313	551.512	SAN1
680	1	404209.032	4466126.566	551.676	brd
681	1	404214.384	4466124.279	551.952	brd
682	1	404215.861	4466123.951	552.087	pozoartes
683	1	404215.650	4466123.579	551.993	brd
684	1	404221.677	4466117.921	552.409	brd
685	1	404225.359	4466112.289	552.717	brd
686	1	404225.088	4466112.178	552.711	sum
687	1	404227.132	4466107.762	552.980	brd
688	1	404230.130	4466097.877	553.646	brd
689	1	404231.728	4466092.648	554.053	brd
690	1	404233.544	4466086.567	554.591	brd
691	1	404233.952	4466086.080	554.668	brd
692	1	404234.472	4466085.835	554.711	brd
693	1	404238.850	4466084.511	555.270	brd
694	1	404239.545	4466084.542	555.360	brd
695	1	404240.465	4466085.243	555.487	brd
696	1	404241.665	4466086.995	555.689	brd
697	1	404242.841	4466088.412	555.880	brd
698	1	404243.929	4466087.201	555.885	pcebra
699	1	404241.548	4466084.144	555.536	pcebra
700	1	404247.784	4466083.575	555.907	brd
701	1	404246.090	4466081.036	555.620	brd
702	1	404244.648	4466077.716	555.265	brd
703	1	404244.331	4466074.111	554.835	brd
704	1	404245.340	4466071.171	554.507	brd
705	1	404242.980	4466063.436	553.969	brd
706	1	404237.550	4466069.449	554.627	brd
707	1	404232.658	4466074.964	554.999	brd

708	1	404236.833	4466074.149	554.861	rsu3
709	1	404232.851	4466075.116	555.013	bordeaglom
710	1	404235.590	4466077.550	554.998	bordeaglom
711	1	404233.355	4466080.719	554.908	bordeaglom
712	1	404230.957	4466084.117	554.597	bordeaglom
713	1	404228.583	4466091.140	554.040	bordeaglom
714	1	404226.184	4466098.977	553.478	bordeaglom
715	1	404223.873	4466106.521	552.946	bordeaglom
716	1	404221.847	4466111.280	552.613	bordeaglom
717	1	404218.415	4466116.375	552.310	bordeaglom
718	1	404213.898	4466120.588	552.007	bordeaglom
719	1	404205.813	4466123.824	551.570	bordeaglom
720	1	404205.203	4466122.489	551.466	bordeaglom
721	1	404202.600	4466121.882	551.364	bordeaglom
722	1	404199.049	4466122.323	551.424	bordeaglom
723	1	404196.962	4466122.779	551.410	bordeaglom
724	1	403919.175	4465857.692	546.328	SAN1
725	1	403916.799	4465861.349	546.592	SAN1
726	1	403900.929	4465870.703	547.455	brd
727	1	403911.262	4465867.496	546.913	agua1
728	1	403914.235	4465858.424	546.515	agua1
729	1	403958.487	4465882.683	546.497	sum
730	1	403958.841	4465881.931	546.478	sum
731	1	404281.509	4466194.880	566.379	rejilla
732	1	404281.499	4466195.600	566.378	rejilla
733	1	404288.299	4466195.605	566.357	rejilla
734	1	404288.309	4466194.885	566.358	rejilla
735	1	404288.395	4466194.467	566.308	brd
736	1	404281.439	4466194.103	566.277	brd
737	1	404282.132	4466182.074	565.622	brd
738	1	404289.220	4466180.078	565.515	brd
739	1	404288.950	4466180.462	565.540	sum
740	1	404285.871	4466178.708	565.426	SAN1
741	1	404289.702	4466172.954	565.123	brd

742	1	404283.030	4466168.190	564.866	brd
743	1	404283.595	4466158.264	564.334	brd
744	1	404284.239	4466147.947	563.767	brd
745	1	404284.869	4466137.795	563.092	brd
746	1	404285.264	4466131.002	562.513	brd
747	1	404285.092	4466123.862	561.828	brd
748	1	404282.990	4466117.612	561.136	brd
749	1	404279.112	4466112.293	560.334	brd
750	1	404273.136	4466107.089	559.397	brd
751	1	404269.031	4466104.216	558.810	brd
752	1	404265.692	4466102.168	558.385	brd
753	1	404258.465	4466098.601	557.556	brd
754	1	404251.803	4466095.435	556.903	brd
755	1	404246.089	4466091.525	556.268	brd
756	1	404247.816	4466083.593	555.921	brd
757	1	404252.460	4466087.710	556.521	brd
758	1	404256.926	4466090.214	556.996	brd
759	1	404253.189	4466092.243	556.811	SAN1
760	1	404265.151	4466094.181	557.838	brd
761	1	404272.983	4466098.505	558.756	brd
762	1	404278.368	4466102.370	559.473	brd
763	1	404284.467	4466107.667	560.228	brd
764	1	404287.007	4466110.828	560.597	brd
765	1	404286.855	4466110.965	560.595	sum
766	1	404284.214	4466111.734	560.583	SAN1
767	1	404290.371	4466117.378	561.223	brd
768	1	404291.953	4466124.217	561.820	brd
769	1	404292.950	4466128.260	562.311	hidr
770	1	404292.137	4466132.356	562.506	brd
771	1	404291.832	4466137.450	562.945	brd
772	1	404292.962	4466140.157	563.052	brd
773	1	404287.946	4466146.659	563.551	SAN1
774	1	404285.586	4466155.598	564.139	agua1
775	1	404290.340	4466162.691	564.549	brd

776	1	404290.609	4466160.921	564.468	brd
777	1	404291.217	4466159.811	564.366	brd
778	1	404296.367	4466153.791	563.746	brd
779	1	404299.511	4466149.944	563.213	brd
780	1	404304.979	4466136.194	561.507	SAN1
781	1	404313.801	4466129.700	560.346	brd
782	1	404318.425	4466121.972	559.467	brd
783	1	404321.410	4466116.460	558.840	brd
784	1	404321.173	4466116.451	558.849	sum
785	1	404326.223	4466107.297	557.876	brd
786	1	404330.899	4466098.374	556.905	brd
787	1	404334.969	4466090.447	556.043	brd
788	1	404334.756	4466090.411	556.056	sum
789	1	404333.595	4466088.335	555.991	SAN1
790	1	404339.345	4466081.949	555.289	brd
791	1	404340.359	4466080.983	555.198	brd
792	1	404342.189	4466080.766	555.061	brd
793	1	404349.226	4466083.030	554.758	brd
794	1	404363.381	4466087.633	554.210	brd
795	1	404360.399	4466084.476	554.251	SAN1
796	1	404358.523	4466082.347	554.310	agua1
797	1	404363.557	4466082.055	554.115	brd
798	1	404357.760	4466080.219	554.332	brd
799	1	404349.572	4466077.508	554.641	brd
800	1	404339.254	4466074.259	555.029	brd
801	1	404330.639	4466071.473	555.281	brd
802	1	404323.704	4466069.258	555.457	brd
803	1	404320.482	4466075.562	555.603	brd
804	1	404328.705	4466078.150	555.442	brd
805	1	404322.093	4466072.410	555.530	cota
806	1	404363.469	4466084.844	554.163	cota
807	1	404330.534	4466079.872	555.508	brd
808	1	404331.004	4466081.536	555.665	brd
809	1	404330.701	4466083.538	555.853	brd

810	1	404327.145	4466090.326	556.536	brd
811	1	404319.802	4466104.374	558.045	brd
812	1	404314.609	4466114.318	559.128	brd
813	1	404312.652	4466118.035	559.547	brd
814	1	404309.128	4466124.003	560.282	brd
815	1	404305.080	4466130.399	561.077	brd
816	1	404300.958	4466136.576	561.919	brd
817	1	404298.411	4466140.070	562.587	brd
818	1	404276.814	4466013.701	548.570	pcebra
819	1	404281.562	4466015.289	548.695	pcebra
820	1	404274.555	4466015.680	548.358	brd
821	1	404282.172	4466018.301	548.538	brd
822	1	404282.735	4466018.246	548.544	sum
823	1	404282.817	4466019.155	548.661	SAN1
824	1	404284.948	4466019.204	548.587	brd
825	1	404293.060	4466022.259	548.815	brd
826	1	404293.982	4466023.038	548.839	brd
827	1	404294.019	4466024.190	548.849	brd
828	1	404292.977	4466024.962	548.921	brd
829	1	404290.642	4466025.438	549.045	brd
830	1	404286.411	4466026.839	549.326	brd
831	1	404283.297	4466028.283	549.504	brd
832	1	404281.782	4466026.907	549.634	brd
833	1	404282.546	4466027.905	549.501	sum
834	1	404283.357	4466027.314	549.646	SAN1
835	1	404286.103	4466028.234	549.348	SAN1
836	1	404287.051	4466026.013	549.358	agua1
837	1	404288.382	4466024.153	549.133	agua1
838	1	404294.694	4466024.445	548.815	rej40
839	1	404295.002	4466024.412	548.840	rej40
840	1	404295.670	4466029.678	548.985	rej40
841	1	404295.378	4466029.728	548.988	rej40
842	1	404294.835	4466024.121	548.830	sum
843	1	404294.350	4466023.749	548.801	sum

844	1	404302.568	4466030.249	548.962	sum
845	1	404302.161	4466031.424	549.160	SAN1
846	1	404282.132	4466035.206	549.816	brd
847	1	404288.267	4466031.516	549.303	brd
848	1	404294.918	4466029.825	549.004	brd
849	1	404302.081	4466030.352	548.972	brd
850	1	404310.905	4466032.914	549.176	brd
851	1	404323.698	4466036.635	549.508	brd
852	1	404330.587	4466038.648	549.691	brd
853	1	404331.267	4466038.618	549.681	sum
854	1	404330.958	4466039.812	549.879	SAN1
855	1	404341.449	4466041.806	549.966	brd
856	1	404357.581	4466046.532	550.334	brd
857	1	404351.852	4466050.538	551.062	SAN1
858	1	404356.101	4466047.490	550.423	brd
859	1	404352.853	4466046.586	550.356	brd
860	1	404344.254	4466061.871	553.263	brd
861	1	404346.707	4466064.110	553.781	brd
862	1	404341.694	4466073.038	555.052	brd
863	1	404338.498	4466072.034	555.213	brd
864	1	404367.010	4466056.763	551.755	SAN1
865	1	404359.576	4466047.185	550.317	bordeaglom
866	1	404368.304	4466050.329	550.466	bordeaglom
867	1	404379.774	4466054.431	550.641	bordeaglom
868	1	404391.330	4466058.632	550.751	bordeaglom
869	1	404394.025	4466052.466	550.828	brd
870	1	404386.771	4466049.864	550.745	brd
871	1	404379.987	4466047.401	550.666	brd
872	1	404371.731	4466044.378	550.547	brd
873	1	404360.348	4466040.241	550.363	brd
874	1	404350.731	4466036.762	550.164	brd
875	1	404340.547	4466033.055	549.943	brd
876	1	404328.896	4466028.805	549.650	brd
877	1	404329.288	4466025.698	549.908	agua1

878	1	404326.502	4466024.917	549.866	agua1
879	1	404310.843	4466022.249	549.194	brd
880	1	404309.562	4466022.023	549.139	sum
881	1	404307.719	4466016.046	549.525	agua1
882	1	404297.220	4466017.287	548.868	brd
883	1	404288.378	4466014.089	548.718	brd
884	1	404282.809	4466012.091	548.640	brd
885	1	404276.731	4466010.047	548.499	brd
886	1	404281.985	4466012.031	548.658	sum
887	1	404277.372	4466030.095	549.925	brd
888	1	404277.994	4466038.633	550.250	brd
889	1	404272.229	4466043.438	550.809	brd
890	1	404266.764	4466038.934	551.000	brd
891	1	404263.084	4466042.363	551.399	sum
892	1	404264.926	4466046.930	551.478	SAN1
893	1	404266.291	4466048.442	551.530	brd
894	1	404262.577	4466042.459	551.393	brd
895	1	404259.167	4466045.534	551.738	brd
896	1	404262.568	4466052.050	552.039	brd
897	1	404259.029	4466055.934	552.567	brd
898	1	404250.748	4466054.746	552.920	brd
899	1	404245.609	4466060.451	553.655	brd
900	1	404249.449	4466066.593	553.962	brd
901	1	404206.643	4466139.212	551.941	SAN1
902	1	404198.698	4466162.982	552.035	cabtalarroyo
903	1	404197.767	4466158.364	551.889	cabtalarroyo
904	1	404197.539	4466153.804	551.852	cabtalarroyo
905	1	404198.468	4466148.363	551.762	cabtalarroyo
906	1	404199.342	4466139.695	551.534	cabtalarroyo
907	1	404200.607	4466134.282	551.609	cabtalarroyo
908	1	404193.933	4466134.398	551.728	cabtalarroyo
909	1	404192.639	4466140.908	552.017	cabtalarroyo
910	1	404193.642	4466149.775	552.128	cabtalarroyo
911	1	404193.824	4466156.343	552.222	cabtalarroyo

912	1	404193.717	4466163.443	552.564	cabtalarroyo
913	1	404196.271	4466162.192	551.230	ejearroyo
914	1	404195.870	4466154.238	551.136	ejearroyo
915	1	404196.017	4466147.891	551.016	ejearroyo
916	1	404196.267	4466140.827	550.705	ejearroyo
917	1	404197.310	4466134.760	550.045	ejearroyo
918	1	404197.331	4466132.555	549.986	ejearroyo
919	1	404197.902	4466131.975	549.980	ejearroyo
920	1	404196.663	4466132.308	549.929	ejearroyo
921	1	404198.906	4466133.851	550.061	ejearroyo
922	1	404195.421	4466134.822	550.198	ejearroyo
923	1	404192.566	4466118.780	550.472	SAN1
924	1	404193.837	4466118.622	549.354	ejearroyo
925	1	404190.291	4466117.812	550.928	cabtalarroyo
926	1	404192.187	4466121.819	551.010	cabtalarroyo
927	1	404208.685	4466401.628	559.652	brd
928	1	404212.541	4466406.373	559.554	brd
929	1	404216.911	4466411.646	559.494	brd
930	1	404226.840	4466423.699	559.364	brd
931	1	404221.339	4466428.030	559.378	brd
932	1	404214.197	4466419.336	559.504	brd
933	1	404207.135	4466410.790	559.654	brd
934	1	404208.781	4466409.355	559.677	pcebra
935	1	404205.020	4466404.660	559.790	pcebra
936	1	404212.168	4466416.543	559.523	sum
937	1	404217.095	4466412.210	559.447	sum
938	1	404213.092	4466413.076	559.582	SAN1
939	1	404228.582	4466423.361	559.464	acera
940	1	404218.827	4466411.458	559.561	acera
941	1	404212.127	4466403.395	559.677	acera
942	1	404213.918	4466399.035	559.608	acera
943	1	404216.562	4466390.794	559.532	acera
944	1	404218.393	4466382.374	559.446	acera
945	1	404219.026	4466375.704	559.361	acera

946	1	404219.269	4466368.789	559.335	acera
947	1	404219.357	4466359.444	559.219	acera
948	1	404219.373	4466350.770	558.891	acera
949	1	404219.212	4466342.077	558.506	acera
950	1	404218.402	4466332.106	558.158	acera
951	1	404217.624	4466321.768	557.795	acera
952	1	404216.547	4466311.667	557.465	acera
953	1	404215.591	4466303.759	557.295	acera
954	1	404214.413	4466296.067	557.058	acera
955	1	404211.465	4466279.383	556.583	acera
956	1	404209.261	4466267.147	556.284	acera
957	1	404207.646	4466267.574	556.251	acera
958	1	404209.750	4466279.276	556.540	acera
959	1	404210.404	4466282.707	556.734	acera
960	1	404212.656	4466295.831	557.067	acera
961	1	404212.881	4466297.337	557.123	acera
962	1	404214.873	4466311.916	557.472	acera
963	1	404215.217	4466314.443	557.523	acera
964	1	404216.019	4466323.065	557.841	acera
965	1	404217.118	4466337.763	558.360	acera
966	1	404217.602	4466360.284	559.256	acera
967	1	404174.672	4466355.489	559.084	rejilla
968	1	404170.957	4466353.989	559.015	rejilla
969	1	404159.139	4466350.570	559.081	agua1
970	1	404155.064	4466347.327	559.060	agua1
971	1	404163.258	4466343.367	558.673	SAN1
972	1	404151.685	4466347.995	559.188	brd
973	1	404161.498	4466340.620	558.578	brd
974	1	404169.069	4466334.907	558.194	brd
975	1	404173.606	4466340.899	558.408	brd
976	1	404168.874	4466344.815	558.643	brd
977	1	404168.587	4466350.518	558.879	brd
978	1	404171.001	4466353.859	559.014	brd
979	1	404169.280	4466356.623	559.111	brd

980	1	404167.197	4466359.846	559.274	brd
981	1	404159.821	4466358.016	559.277	brd
982	1	404152.708	4466358.782	559.414	brd
983	1	404173.459	4466347.943	558.914	arb
984	1	404169.208	4466334.975	558.189	rejilla
985	1	404172.351	4466332.632	558.006	rejilla
986	1	404176.010	4466329.687	557.812	brd
987	1	404189.155	4466318.326	557.375	min
988	1	404186.980	4466316.765	557.261	min
989	1	404191.629	4466316.691	557.409	min
990	1	403791.326	4465865.019	542.378	luz1
991	1	403788.413	4465864.286	542.256	SAN1
992	1	403788.142	4465866.525	542.342	agua1
993	1	403789.791	4465866.775	542.382	agua1
994	1	403792.993	4465865.685	542.407	agua1
995	1	403789.620	4465868.943	542.469	agua1
996	1	403788.022	4465867.849	542.420	brd
997	1	403793.659	4465866.878	542.504	brd
998	1	403791.912	4465867.936	542.468	brd
999	1	403790.948	4465870.215	542.618	brd
1000	1	403787.099	4465876.404	542.752	brd
1001	1	403788.903	4465886.736	543.281	agua1
1002	1	403787.381	4465896.406	543.705	agua1
1003	1	403786.312	4465894.860	543.662	SAN1
1004	1	403783.019	4465899.254	544.097	luz1
1005	1	403779.576	4465905.211	544.537	SAN1
1006	1	403779.591	4465907.315	544.653	agua1
1007	1	403780.197	4465908.503	544.695	agua1
1008	1	403777.523	4465904.989	544.698	brd
1009	1	403781.653	4465900.821	544.234	brd
1010	1	403775.080	4465907.085	544.796	brd
1011	1	403762.610	4465920.672	547.112	SAN1
1012	1	403754.101	4465932.702	548.662	SAN1
1013	1	403752.164	4465955.672	550.841	SAN1

1014	1	403752.481	4465954.322	550.569	luz1
1015	1	403748.052	4465966.526	552.973	brd
1016	1	403751.619	4465967.790	553.087	brd
1017	1	403757.757	4465962.752	551.494	brd
1018	1	403758.782	4465962.217	551.485	brd
1019	1	403760.412	4465962.172	551.729	brd
1020	1	403764.854	4465958.843	552.162	brd
1021	1	403758.085	4465955.364	550.471	brd
1022	1	403754.101	4465953.626	550.218	brd
1023	1	403753.454	4465953.217	550.258	brd
1024	1	403749.565	4465950.762	550.362	brd
1025	1	403748.966	4465961.510	552.009	brd
1026	1	403758.140	4465962.139	551.566	sum
1027	1	403768.198	4465966.060	552.914	brd
1028	1	403774.980	4465964.050	553.682	brd
1029	1	403785.892	4465969.516	555.107	brd
1030	1	403790.055	4465972.341	555.556	brd
1031	1	403787.313	4465976.752	555.607	brd
1032	1	403796.607	4465982.981	556.679	brd
1033	1	403796.802	4465982.822	556.697	sum
1034	1	403794.945	4465978.067	556.404	SAN1
1035	1	403803.317	4465981.185	557.143	brd
1036	1	403805.608	4465987.933	557.583	brd
1037	1	403816.484	4465992.629	558.515	brd
1038	1	403828.541	4465992.205	559.566	brd
1039	1	403829.967	4465997.793	559.826	brd
1040	1	403838.926	4466000.299	560.535	brd
1041	1	403841.202	4465995.647	560.678	brd
1042	1	403839.561	4465995.514	560.524	sum
1043	1	403839.448	4466000.213	560.560	sum
1044	1	403836.978	4465997.323	560.395	SAN1
1045	1	403851.085	4465998.366	561.427	brd
1046	1	403853.236	4466004.137	561.623	brd
1047	1	403864.436	4466006.782	562.412	brd

1048	1	403870.089	4466008.657	562.819	brd
1049	1	403873.921	4466010.684	563.038	brd
1050	1	403882.051	4466015.660	563.688	brd
1051	1	403885.935	4466013.081	562.993	brd
1052	1	403870.204	4466005.642	562.888	SAN1
1053	1	403862.257	4466001.603	562.369	SAN1
1054	1	403859.615	4466000.966	562.126	luz1
1055	1	403866.336	4466000.635	562.579	agua1
1056	1	403865.762	4466001.968	562.606	agua1
1057	1	403870.424	4466003.598	562.721	agua1
1058	1	403859.040	4466000.316	562.070	brd
1059	1	403860.774	4466000.020	562.248	brd
1060	1	403861.577	4465999.111	562.395	brd
1061	1	403862.605	4465993.450	562.571	brd
1062	1	403863.505	4465987.841	562.547	brd
1063	1	403864.516	4465984.476	562.331	brd
1064	1	403866.620	4465978.395	561.610	brd
1065	1	403871.364	4465978.085	561.584	brd
1066	1	403866.111	4465984.879	562.345	SAN1
1067	1	403869.000	4465984.651	562.319	brd
1068	1	403873.518	4466004.405	563.007	brd
1069	1	403888.726	4466015.068	564.182	brd
1070	1	403889.987	4466022.803	564.420	brd
1071	1	403890.372	4466022.807	564.415	sum
1072	1	403892.927	4466019.705	564.935	sum
1073	1	403890.258	4466020.403	564.401	SAN1
1074	1	403898.264	4466031.852	565.143	brd
1075	1	403905.662	4466040.935	566.068	brd
1076	1	403906.342	4466041.834	566.177	brd
1077	1	403906.752	4466043.090	566.210	brd
1078	1	403905.039	4466039.151	565.944	luz1
1079	1	403906.181	4466032.915	565.700	luz1
1080	1	403908.538	4466037.327	565.990	agua1
1081	1	403907.429	4466047.392	566.448	SAN1

1082	1	403907.923	4466047.005	566.275	brd
1083	1	403914.952	4466070.661	567.408	brd
1084	1	403914.733	4466072.712	567.509	brd
1085	1	403911.554	4466075.840	567.821	brd
1086	1	403908.734	4466077.103	567.917	brd
1087	1	403912.419	4466080.753	567.833	brd
1088	1	403915.252	4466079.362	567.775	brd
1089	1	403916.301	4466078.920	567.770	brd
1090	1	403918.314	4466080.401	567.923	brd
1091	1	403920.922	4466086.056	568.094	brd
1092	1	403926.606	4466086.181	567.977	brd
1093	1	403918.617	4466079.895	567.904	luz1
1094	1	403915.564	4466075.758	567.611	SAN1
1095	1	403913.983	4466075.620	567.678	agua1
1096	1	403919.561	4466073.169	567.801	agua1
1097	1	403915.516	4466069.673	567.325	luz1
1098	1	403914.409	4466067.375	567.080	SAN1
1099	1	403915.314	4466071.303	567.300	sum
1100	1	403904.576	4466078.608	567.983	brd
1101	1	403897.432	4466081.551	568.122	brd
1102	1	403892.298	4466085.187	568.157	brd
1103	1	403898.531	4466085.350	568.040	SAN1
1104	1	403897.546	4466087.024	568.032	sum
1105	1	403895.852	4466088.601	568.102	brd
1106	1	403897.845	4466087.047	568.028	brd
1107	1	403900.524	4466085.420	567.999	brd
1108	1	403903.842	4466083.997	567.976	brd
1109	1	403909.431	4466082.059	567.887	brd
1110	1	403916.411	4466058.568	566.741	brd
1111	1	403912.510	4466044.787	566.383	brd
1112	1	403912.262	4466043.843	566.372	brd
1113	1	403912.450	4466042.364	566.315	brd
1114	1	403914.486	4466036.146	566.047	brd
1115	1	403916.123	4466031.092	565.751	brd

1116	1	403904.730	4466031.520	565.635	brd
1117	1	403905.688	4466031.932	565.584	brd
1118	1	403908.313	4466031.299	565.861	brd
1119	1	403910.769	4466030.269	565.857	brd
1120	1	403916.117	4466031.217	565.748	brd
1121	1	403919.685	4466019.375	565.183	brd
1122	1	403924.257	4465995.795	563.088	brd
1123	1	403919.751	4465994.882	563.092	brd
1124	1	403922.597	4466006.366	564.022	brd
1125	1	403920.964	4465986.455	562.557	brd
1126	1	403921.322	4465986.349	562.636	sum
1127	1	403925.515	4465985.145	562.360	sum
1128	1	403924.881	4465981.089	562.190	SAN1
1129	1	403923.465	4465980.859	562.238	agua1
1130	1	403922.614	4465976.312	561.874	brd
1131	1	403925.963	4465984.415	562.349	brd
1132	1	403927.274	4465981.962	562.077	brd
1133	1	403930.015	4465980.270	561.641	brd
1134	1	403934.552	4465979.409	560.874	brd
1135	1	403938.370	4465974.973	560.183	brd
1136	1	403928.284	4465972.473	561.455	brd
1137	1	403927.546	4465971.620	561.391	brd
1138	1	403915.179	4466018.462	565.187	brd
1139	1	403924.549	4465973.665	561.672	agua1
1140	1	403918.091	4466005.453	564.026	brd
1141	1	403924.637	4465971.742	561.431	agua1
1142	1	403931.271	4465948.919	558.272	SAN1
1143	1	403931.272	4465948.968	558.227	SAN1
1144	1	403919.296	4465942.959	558.702	SAN1
1145	1	403918.109	4465940.934	558.948	sum
1146	1	403916.897	4465943.987	558.908	sum
1147	1	403925.767	4465926.421	555.139	SAN1
1148	1	403929.964	4465937.207	556.280	SAN1
1149	1	403926.481	4465930.543	555.469	luz1

1150	1	403926.046	4465931.171	555.544	sum
1151	1	403929.285	4465930.298	555.241	sum
1152	1	403924.271	4465923.146	554.895	agua1
1153	1	403920.109	4465921.988	554.511	brd
1154	1	403925.022	4465929.620	555.388	brd
1155	1	403929.805	4465922.207	554.678	brd
1156	1	403923.853	4465918.718	554.384	brd
1157	1	403921.404	4465917.006	554.086	brd
1158	1	403918.244	4465912.886	553.500	brd
1159	1	403915.587	4465915.284	553.551	brd
1160	1	403905.082	4465906.387	552.107	brd
1161	1	403908.587	4465904.092	551.995	brd
1162	1	403908.053	4465903.270	551.837	brd
1163	1	403903.766	4465904.329	551.893	brd
1164	1	403902.920	4465900.771	551.536	brd
1165	1	403904.064	4465902.177	551.714	luz1
1166	1	403908.658	4465892.727	550.241	brd
1167	1	403903.418	4465891.756	550.159	brd
1168	1	403903.684	4465878.730	548.124	brd
1169	1	403903.358	4465877.256	547.891	brd
1170	1	403900.856	4465875.136	547.707	brd
1171	1	403906.450	4465876.270	547.736	SAN1
1172	1	403933.999	4465852.068	545.884	SAN1
1173	1	403942.979	4465854.616	545.783	SAN1
1174	1	403942.429	4465853.482	545.750	sum
1175	1	403941.722	4465853.103	545.775	sum
1176	1	403934.861	4465849.540	545.853	sum
1177	1	403935.577	4465849.935	545.818	sum
1178	1	403958.530	4465882.531	546.457	sum
1179	1	403958.887	4465881.961	546.436	sum
1180	1	403949.645	4465884.596	547.372	muro
1181	1	403950.908	4465882.255	546.559	muro
1182	1	403935.299	4465873.362	546.600	muro
1183	1	403932.710	4465877.946	546.790	muro

1184	1	403933.637	4465878.478	546.963	muro
1185	1	403933.654	4465878.456	547.350	muro
1186	1	403935.729	4465874.748	547.329	muro
1187	1	403942.491	4465878.576	547.376	muro
1188	1	403949.492	4465882.607	547.388	muro
1189	1	403948.701	4465883.994	547.354	muro
1190	1	403945.989	4465885.197	547.296	sum
1191	1	403945.435	4465883.606	547.334	SAN1
1192	1	403938.518	4465880.950	547.301	sum
1193	1	403936.447	4465876.517	547.421	SAN1
1194	1	403916.802	4465861.391	546.560	SAN1
1195	1	403911.491	4465869.230	546.962	SAN1
1196	1	403911.258	4465867.541	546.870	agua1
1197	1	403920.686	4465866.317	546.714	arb
1198	1	403927.030	4465870.011	546.595	arb
1199	1	403928.791	4465860.928	546.338	cota
1200	1	403940.074	4465867.329	546.305	cota
1201	1	403952.858	4465874.722	546.258	cota
1202	1	403924.531	4465858.505	546.336	cota
1203	1	403921.095	4465857.253	546.281	rejilla
1204	1	403915.038	4465855.413	549.491	rejilla
1205	1	403911.574	4465871.058	547.102	rejilla
1206	1	403880.241	4465844.731	544.952	SAN1
1207	1	403879.304	4465847.156	545.030	agua1
1208	1	403879.519	4465842.210	544.840	sum
1209	1	403878.336	4465841.961	544.775	luz1
1210	1	403868.605	4465844.639	544.499	luz1
1211	1	403866.770	4465843.325	544.337	SAN1
1212	1	403872.868	4465844.774	544.704	agua1
1213	1	403879.289	4465847.126	545.029	agua1
1214	1	403877.546	4465849.587	545.214	brd
1215	1	403881.541	4465849.308	545.265	brd
1216	1	403880.704	4465869.375	546.803	brd
1217	1	403881.693	4465870.676	546.914	brd

1218	1	403882.510	4465871.153	547.041	brd
1219	1	403888.956	4465871.250	547.381	brd
1220	1	403888.883	4465875.683	547.633	brd
1221	1	403881.494	4465875.991	547.454	brd
1222	1	403880.257	4465876.311	547.470	brd
1223	1	403879.596	4465877.180	547.669	brd
1224	1	403879.363	4465884.508	548.587	brd
1225	1	403874.322	4465887.202	548.878	brd
1226	1	403874.418	4465880.516	548.026	brd
1227	1	403873.650	4465877.766	547.654	brd
1228	1	403871.301	4465876.362	547.529	brd
1229	1	403867.497	4465876.551	547.566	brd
1230	1	403876.647	4465870.356	546.954	brd
1231	1	403872.984	4465870.440	547.242	brd
1232	1	403876.897	4465869.946	546.930	sum
1233	1	403881.612	4465870.935	546.960	sum
1234	1	403878.837	4465873.561	547.277	SAN1
1235	1	403876.818	4465872.489	547.169	luz1
1236	1	403877.746	4465876.238	547.514	agua1
1237	1	403878.040	4465878.539	547.734	agua1
1238	1	403879.268	4465877.551	547.682	sum
1239	1	403878.737	4465880.306	548.003	SAN1
1240	1	403879.209	4465892.589	549.653	brd
1241	1	403874.114	4465896.298	550.148	brd
1242	1	403878.970	4465901.539	550.692	brd
1243	1	403873.792	4465907.820	551.572	brd
1244	1	403873.736	4465911.057	551.967	brd
1245	1	403873.650	4465911.429	552.003	brd
1246	1	403873.129	4465911.754	552.071	brd
1247	1	403861.664	4465914.322	553.118	brd
1248	1	403862.117	4465917.926	553.149	brd
1249	1	403862.629	4465916.396	553.071	SAN1
1250	1	403871.915	4465917.203	552.762	brd
1251	1	403873.059	4465917.488	552.805	brd

1252	1	403873.488	4465918.326	552.909	brd
1253	1	403878.362	4465921.573	553.262	brd
1254	1	403880.670	4465921.961	553.544	brd
1255	1	403889.532	4465922.084	555.729	brd
1256	1	403886.695	4465922.409	555.012	sum
1257	1	403886.789	4465926.881	555.208	sum
1258	1	403888.057	4465925.092	555.406	SAN1
1259	1	403889.647	4465927.083	555.735	brd
1260	1	403879.755	4465927.122	554.110	brd
1261	1	403878.464	4465927.471	554.039	brd
1262	1	403878.109	4465928.597	554.186	brd
1263	1	403877.919	4465927.646	554.021	sum
1264	1	403873.747	4465927.275	554.008	sum
1265	1	403876.498	4465925.988	553.828	SAN1
1266	1	403873.520	4465926.845	553.970	brd
1267	1	403873.579	4465933.915	554.767	brd
1268	1	403877.669	4465936.358	555.191	brd
1269	1	403877.184	4465944.700	556.319	brd
1270	1	403873.349	4465945.989	556.351	brd
1271	1	403873.079	4465950.601	557.035	brd
1272	1	403876.640	4465952.922	557.335	brd
1273	1	403875.535	4465950.381	556.935	SAN1
1274	1	403873.708	4465959.928	558.605	SAN1
1275	1	403871.512	4465962.542	559.142	sum
1276	1	403875.214	4465962.745	558.988	sum
1277	1	403875.592	4465961.632	558.825	brd
1278	1	403871.740	4465960.587	558.797	brd
1279	1	403869.878	4465968.299	560.123	brd
1280	1	403873.745	4465970.614	560.251	brd
1281	1	403872.684	4465974.479	560.869	brd
1282	1	403867.977	4465974.612	561.113	brd
1283	1	403951.625	4465962.021	558.289	agua1
1284	1	403955.814	4465956.638	557.905	
1285	1	403955.934	4465956.516	557.943	SAN1

1286	1	403955.881	4465956.534	557.911	SAN1
1287	1	403955.007	4465956.940	557.951	sum
1288	1	403950.972	4465958.749	558.297	brd
1289	1	403952.626	4465961.828	558.265	brd
1290	1	403957.661	4465955.584	557.807	brd
1291	1	403964.085	4465947.278	556.508	brd
1292	1	403964.756	4465946.969	556.512	brd
1293	1	403964.782	4465945.426	556.284	SAN1
1294	1	403959.097	4465950.024	557.373	brd
1295	1	403960.265	4465947.230	556.808	brd
1296	1	403959.357	4465944.413	556.049	brd
1297	1	403955.242	4465941.575	555.316	brd
1298	1	403957.856	4465939.341	555.145	brd
1299	1	403963.296	4465942.658	555.954	brd
1300	1	403967.834	4465944.429	556.157	brd
1301	1	403963.666	4465942.389	555.993	brd
1302	1	403970.878	4465935.795	554.368	brd
1303	1	403969.323	4465935.838	554.096	SAN1
1304	1	403967.515	4465934.296	553.939	brd
1305	1	403968.008	4465932.761	554.114	brd
1306	1	403970.929	4465933.196	553.522	brd
1307	1	403970.648	4465926.844	552.197	brd
1308	1	403968.420	4465926.870	552.026	brd
1309	1	403969.425	4465927.670	552.316	SAN1
1310	1	403987.739	4465909.880	547.473	agua1
1311	1	403984.734	4465907.126	547.341	agua1
1312	1	403982.830	4465908.079	547.536	agua1
1313	1	403982.233	4465899.413	546.767	agua1
1314	1	403978.821	4465894.737	546.766	SAN1
1315	1	403979.709	4465895.208	546.648	sum
1316	1	403979.315	4465895.932	546.664	sum
1317	1	403975.303	4465907.062	548.089	SAN1
1318	1	403976.594	4465903.591	547.674	brd
1319	1	403967.637	4465911.929	549.719	SAN1

1320	1	403970.023	4465913.497	549.131	rejilla
1321	1	403968.621	4465911.236	549.640	rejilla
1322	1	403969.259	4465919.722	550.746	brd
1323	1	403961.251	4465918.944	550.664	brd
1324	1	403955.173	4465912.776	550.820	brd
1325	1	403953.059	4465915.260	551.265	SAN1
1326	1	403952.093	4465916.106	550.054	sum
1327	1	403941.778	4465926.420	552.478	brd
1328	1	403944.358	4465927.941	552.674	brd
1329	1	403940.377	4465928.786	553.777	sum
1330	1	403941.014	4465929.195	553.752	sum
1331	1	403943.478	4465928.733	553.105	SAN1
1332	1	403942.359	4465929.621	553.823	brd
1333	1	403940.294	4465928.394	553.830	brd
1334	1	403944.428	4465930.740	553.878	brd

LISTADO DE PUNTOS

VILLAMANTILLA

23/07/2025

Numero	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1	1	404278.746	4466855.595	574.147	brd
2	1	404280.702	4466853.083	573.996	brd
3	1	404283.079	4466855.706	574.178	brd
4	1	404279.812	4466857.179	574.286	brd
5	1	404287.400	4466869.141	574.734	brd
6	1	404287.191	4466867.662	574.577	brd
7	1	404288.074	4466864.232	574.550	brd
8	1	404290.623	4466860.375	574.401	brd
9	1	404291.901	4466855.746	574.176	brd
10	1	404290.542	4466850.046	573.843	brd
11	1	404286.688	4466846.093	573.488	brd
12	1	404284.314	4466844.807	573.372	brd
13	1	404281.583	4466842.621	573.264	brd
14	1	404280.291	4466840.213	573.140	brd
15	1	404279.789	4466838.434	573.177	brd
16	1	404273.326	4466841.127	573.383	brd
17	1	404273.653	4466844.218	573.514	brd
18	1	404271.888	4466847.705	573.661	brd
19	1	404270.241	4466849.486	573.710	brd
20	1	404267.797	4466851.170	573.913	brd
21	1	404266.916	4466851.521	573.930	brd
22	1	404280.583	4466870.810	574.945	brd
23	1	404279.352	4466867.971	574.811	brd
24	1	404275.807	4466865.903	574.695	brd
25	1	404272.126	4466865.054	574.635	brd
26	1	404269.807	4466865.072	574.588	brd
27	1	404280.983	4466849.516	573.723	SAN1

28	1	404284.311	4466867.775	574.727	SAN1
29	1	404286.092	4466873.172	575.109	agua1
30	1	404288.782	4466872.721	574.999	agua1
31	1	404288.346	4466871.064	574.925	agua1
32	1	404288.375	4466869.588	574.838	agua1
33	1	404286.998	4466867.840	574.582	sum
34	1	404282.326	4466870.264	574.895	ceda
35	1	404282.775	4466870.383	574.913	pcebra
36	1	404283.974	4466875.166	575.200	pcebra
37	1	404284.676	4466880.209	575.459	ceda
38	1	404282.207	4466877.349	575.256	brd
39	1	404285.382	4466890.529	576.238	brd
40	1	404292.111	4466888.613	576.118	brd
41	1	404289.617	4466889.790	576.185	SAN1
42	1	404291.538	4466893.654	576.491	SAN1
43	1	404293.049	4466893.292	576.408	sum
44	1	404295.767	4466903.269	577.178	brd
45	1	404289.201	4466905.937	577.441	brd
46	1	404291.381	4466914.698	578.041	brd
47	1	404298.361	4466913.874	577.985	brd
48	1	404300.613	4466923.029	578.626	brd
49	1	404294.257	4466926.598	578.853	brd
50	1	404287.463	4466928.359	579.151	brd
51	1	404291.310	4466927.701	578.914	sum
52	1	404289.105	4466930.192	579.249	pcebra
53	1	404292.946	4466929.295	579.096	pcebra
54	1	404287.124	4466929.907	579.287	SAN1
55	1	404299.044	4466926.879	578.896	SAN1
56	1	404299.488	4466925.860	578.794	SAN1
57	1	404298.863	4466924.658	578.728	agua1
58	1	404299.923	4466924.192	578.698	agua1
59	1	404301.117	4466926.082	578.809	sum
60	1	404301.991	4466928.834	579.047	brd
61	1	404304.227	4466937.801	579.463	brd

62	1	404299.830	4466937.639	579.476	pcebra
63	1	404298.894	4466933.779	579.275	pcebra
64	1	404288.012	4466934.387	579.503	brd
65	1	404295.733	4466932.472	579.254	brd
66	1	404297.155	4466938.569	579.524	brd
67	1	404299.810	4466949.381	579.829	brd
68	1	404306.667	4466948.020	579.740	brd
69	1	404309.654	4466959.883	579.979	brd
70	1	404303.038	4466962.266	580.147	brd
71	1	404306.886	4466958.354	580.012	SAN1
72	1	404308.543	4466961.461	580.074	SAN1
73	1	404309.686	4466961.145	580.018	sum
74	1	404312.263	4466970.467	580.348	brd
75	1	404305.956	4466974.114	580.523	brd
76	1	404308.614	4466984.932	580.858	brd
77	1	404301.753	4466986.571	581.196	brd
78	1	404304.023	4466986.305	580.989	sum
79	1	404304.395	4466988.739	581.217	pcebra
80	1	404308.258	4466987.785	581.088	pcebra
81	1	404310.850	4466982.580	580.813	pcebra
82	1	404309.330	4466976.234	580.615	pcebra
83	1	404314.132	4466991.706	581.265	pcebra
84	1	404315.095	4466995.522	581.547	pcebra
85	1	404311.588	4466996.914	581.577	brd
86	1	404310.030	4466990.779	581.192	brd
87	1	404303.275	4466992.459	581.428	brd
88	1	404316.151	4466986.476	580.864	brd
89	1	404315.928	4466986.515	580.878	sum
90	1	404314.637	4466985.847	580.898	SAN1
91	1	404313.314	4466983.782	580.792	SAN1
92	1	404311.830	4466983.503	580.792	agua1
93	1	404315.661	4466982.086	580.771	agua1
94	1	404317.454	4466988.272	581.110	hidr
95	1	404320.419	4467003.650	582.206	brd

96	1	404313.837	4467006.396	582.360	brd
97	1	404316.507	4467017.184	583.293	brd
98	1	404324.299	4467019.377	583.624	brd
99	1	404323.026	4467022.846	583.896	SAN1
100	1	404324.588	4467026.778	584.245	SAN1
101	1	404325.659	4467025.832	584.122	sum
102	1	404328.852	4467037.933	585.277	brd
103	1	404321.920	4467039.170	585.314	brd
104	1	404325.824	4467055.230	586.871	brd
105	1	404333.061	4467055.080	587.020	brd
106	1	404335.398	4467064.536	588.133	brd
107	1	404327.705	4467062.631	587.604	brd
108	1	404320.744	4467064.316	587.708	brd
109	1	404337.761	4467074.313	589.419	brd
110	1	404330.809	4467075.994	589.417	brd
111	1	404329.222	4467069.431	588.457	brd
112	1	404323.161	4467070.943	588.454	brd
113	1	404322.708	4467068.194	588.144	pcebra
114	1	404326.614	4467067.185	588.127	pcebra
115	1	404333.013	4467069.260	588.610	pcebra
116	1	404333.995	4467073.167	589.127	pcebra
117	1	404332.706	4467064.311	588.011	SAN1
118	1	404333.211	4467062.758	587.841	SAN1
119	1	404327.195	4467062.979	587.574	sum
120	1	404314.940	4467065.794	587.927	brd
121	1	404314.799	4467073.010	588.419	brd
122	1	404303.965	4467075.680	588.452	brd
123	1	404303.168	4467068.688	588.195	brd
124	1	404287.684	4467072.482	588.557	brd
125	1	404281.177	4467074.164	588.680	brd
126	1	404281.410	4467081.160	588.738	brd
127	1	404334.285	4467075.153	589.418	cota
128	1	404281.766	4467078.022	588.754	cota
129	1	404292.260	4467073.701	588.550	SAN1

130	1	404294.721	4467073.234	588.434	SAN1
131	1	404309.553	4467070.816	588.229	cota
132	1	404319.851	4467068.080	588.050	ceda
133	1	404155.894	4467029.604	591.544	SAN1
134	1	404162.495	4467033.458	591.821	brd
135	1	404158.076	4467038.957	591.940	brd
136	1	404160.520	4467038.094	591.975	cota
137	1	404156.163	4467024.635	591.217	brd
138	1	404148.459	4467025.128	591.082	brd
139	1	404144.627	4467018.524	590.433	brd
140	1	404151.769	4467017.180	590.544	brd
141	1	404146.849	4467007.071	589.232	brd
142	1	404140.894	4467010.616	589.457	brd
143	1	404144.016	4467007.840	589.187	SAN1
144	1	404144.314	4467006.149	589.112	SAN1
145	1	404145.935	4467005.480	588.983	sum
146	1	404142.155	4466993.888	587.473	brd
147	1	404134.383	4466992.202	587.135	brd
148	1	404132.114	4466982.932	586.196	brd
149	1	404138.639	4466980.315	586.043	brd
150	1	404136.538	4466971.667	585.243	brd
151	1	404143.506	4466969.929	584.869	brd
152	1	404141.963	4466964.167	584.462	brd
153	1	404135.122	4466965.797	584.829	brd
154	1	404134.841	4466964.545	584.780	brd
155	1	404127.672	4466965.079	585.048	brd
156	1	404129.490	4466972.522	585.348	brd
157	1	404128.893	4466972.645	585.394	brd
158	1	404129.346	4466974.300	585.451	brd
159	1	404129.890	4466974.196	585.406	brd
160	1	404134.457	4466974.891	585.489	pcebra
161	1	404135.427	4466978.785	585.836	pcebra
162	1	404138.364	4466967.805	584.862	pcebra
163	1	404142.258	4466966.829	584.641	pcebra

164	1	404137.250	4466965.553	584.660	sum
165	1	404134.323	4466963.572	584.663	sum
166	1	404133.181	4466970.463	585.178	SAN1
167	1	404134.316	4466972.223	585.299	SAN1
168	1	404130.689	4466972.385	585.301	agua1
169	1	404129.528	4466973.178	585.369	agua1
170	1	404124.852	4466956.635	584.838	hidr
171	1	404125.531	4466956.442	584.758	brd
172	1	404132.366	4466954.522	584.660	brd
173	1	404129.262	4466941.716	584.456	brd
174	1	404124.941	4466938.192	584.488	SAN1
175	1	404121.176	4466938.400	584.703	brd
176	1	404118.115	4466925.940	584.761	brd
177	1	404124.842	4466923.875	584.107	brd
178	1	404122.371	4466913.851	583.853	brd
179	1	404119.892	4466903.839	583.872	brd
180	1	404120.004	4466902.671	583.851	brd
181	1	404120.714	4466901.806	583.814	brd
182	1	404114.888	4466912.492	584.729	brd
183	1	404113.105	4466905.355	584.590	brd
184	1	404112.315	4466904.487	584.612	brd
185	1	404110.204	4466904.387	584.774	brd
186	1	404104.425	4466905.839	585.310	brd
187	1	404103.266	4466901.025	585.229	brd
188	1	404101.133	4466897.358	585.309	brd
189	1	404102.350	4466891.980	584.958	brd
190	1	404113.816	4466889.159	583.879	brd
191	1	404114.720	4466890.383	583.872	SAN1
192	1	404123.750	4466886.730	582.994	brd
193	1	404116.836	4466888.647	583.586	sum
194	1	404120.023	4466890.973	583.514	pcebra
195	1	404123.878	4466890.029	583.145	pcebra
196	1	404124.979	4466891.525	583.165	brd
197	1	404120.101	4466892.729	583.572	brd

198	1	404121.048	4466896.614	583.636	brd
199	1	404125.894	4466895.379	583.246	brd
200	1	404125.953	4466897.706	583.315	pcebra
201	1	404122.048	4466898.686	583.642	pcebra
202	1	404119.667	4466897.182	583.719	sum
203	1	404120.005	4466905.166	583.803	sum
204	1	404118.034	4466908.815	584.208	SAN1
205	1	404117.965	4466911.740	584.340	pcebra
206	1	404117.111	4466907.830	584.285	pcebra
207	1	404114.926	4466906.380	584.448	stop
208	1	404132.245	4466893.853	582.705	brd
209	1	404132.478	4466889.712	582.498	brd
210	1	404130.476	4466885.041	582.422	brd
211	1	404137.141	4466897.749	582.434	brd
212	1	404148.014	4466895.156	581.491	brd
213	1	404154.157	4466899.512	581.131	SAN1
214	1	404148.267	4466890.258	581.204	sum
215	1	404148.868	4466889.813	581.197	brd
216	1	404147.329	4466886.120	581.188	brd
217	1	404147.728	4466880.866	580.889	brd
218	1	404146.105	4466881.481	581.045	sum
219	1	404149.219	4466881.988	580.852	SAN1
220	1	404157.463	4466878.562	580.074	brd
221	1	404160.004	4466883.006	580.151	brd
222	1	404161.379	4466886.725	580.181	brd
223	1	404166.531	4466890.631	579.805	brd
224	1	404181.251	4466887.019	578.613	brd
225	1	404190.746	4466884.662	577.839	brd
226	1	404192.797	4466892.845	577.950	brd
227	1	404198.529	4466891.307	577.540	brd
228	1	404196.497	4466883.274	577.388	brd
229	1	404205.341	4466881.019	576.859	brd
230	1	404206.850	4466875.497	576.711	brd
231	1	404198.988	4466877.481	577.118	brd

232	1	404196.761	4466876.193	577.215	brd
233	1	404198.008	4466873.581	577.040	brd
234	1	404203.258	4466872.312	576.788	brd
235	1	404208.683	4466865.880	576.280	brd
236	1	404193.225	4466869.703	577.229	brd
237	1	404191.127	4466861.401	577.261	brd
238	1	404185.267	4466862.307	577.767	brd
239	1	404187.391	4466871.123	577.638	brd
240	1	404184.063	4466871.938	577.869	brd
241	1	404181.034	4466877.817	578.321	brd
242	1	404182.060	4466881.632	578.341	brd
243	1	404186.917	4466880.426	577.969	brd
244	1	404189.107	4466877.823	577.724	brd
245	1	404185.934	4466876.626	577.908	brd
246	1	404189.632	4466872.105	577.500	SAN1
247	1	404192.697	4466868.575	577.184	sum
248	1	404196.786	4466885.356	577.333	sum
249	1	404191.572	4466890.411	577.989	SAN1
250	1	404195.935	4466892.015	577.743	pcebra
251	1	404195.005	4466888.162	577.628	pcebra
252	1	404187.210	4466883.199	578.024	pcebra
253	1	404183.370	4466884.162	578.359	pcebra
254	1	404181.127	4466876.014	578.225	pcebra
255	1	404184.940	4466875.062	577.896	pcebra
256	1	404189.550	4466866.313	577.463	pcebra
257	1	404188.644	4466862.446	577.425	pcebra
258	1	404190.559	4466867.461	577.385	stop
259	1	404211.870	4466870.226	576.346	brd
260	1	404212.406	4466874.128	576.433	brd
261	1	404213.053	4466879.109	576.550	brd
262	1	404224.888	4466876.091	576.076	brd
263	1	404223.922	4466871.272	575.849	brd
264	1	404222.573	4466867.590	575.794	brd
265	1	404223.709	4466862.189	575.430	brd

266	1	404225.995	4466861.888	575.297	sum
267	1	404228.781	4466862.565	575.243	SAN1
268	1	404227.170	4466870.814	575.669	sum
269	1	404231.483	4466874.553	575.695	brd
270	1	404234.055	4466880.205	575.962	SAN1
271	1	404247.489	4466870.572	575.098	brd
272	1	404245.835	4466865.848	574.968	brd
273	1	404254.222	4466863.749	574.736	brd
274	1	404253.294	4466860.038	574.561	brd
275	1	404245.307	4466862.000	574.843	brd
276	1	404243.824	4466857.228	574.615	brd
277	1	404258.061	4466853.850	574.045	brd
278	1	404258.240	4466858.919	574.381	brd
279	1	404259.190	4466862.603	574.556	brd
280	1	404267.569	4466860.484	574.395	brd
281	1	404268.902	4466858.163	574.291	brd
282	1	404266.659	4466856.736	574.240	brd
283	1	404262.123	4466855.296	574.179	ceda
284	1	404257.360	4466856.731	574.286	pcebra
285	1	404253.496	4466857.687	574.388	pcebra
286	1	404255.348	4466865.280	574.765	pcebra
287	1	404259.103	4466864.317	574.653	pcebra
288	1	404263.646	4466866.620	574.698	brd
289	1	404270.576	4466849.481	573.669	sum
290	1	404279.974	4466840.021	573.125	sum
291	1	404278.419	4466839.916	573.206	ceda
292	1	404276.667	4466839.212	573.296	pcebra
293	1	404275.644	4466835.021	573.124	pcebra
294	1	404276.518	4466836.127	573.143	SAN1
295	1	404277.899	4466837.118	573.165	agua1
296	1	404279.882	4466836.834	573.287	agua1
297	1	404276.633	4466825.421	572.814	brd
298	1	404269.100	4466824.362	572.842	brd
299	1	404273.665	4466820.347	572.650	SAN1

300	1	404272.116	4466817.703	572.611	SAN1
301	1	404274.949	4466819.922	572.547	sum
302	1	404273.018	4466810.800	572.447	brd
303	1	404265.144	4466808.151	572.426	brd
304	1	404262.386	4466796.798	572.193	brd
305	1	404268.957	4466794.257	572.063	brd
306	1	404266.257	4466783.454	571.749	brd
307	1	404267.259	4466783.213	571.799	hidr
308	1	404263.503	4466779.673	571.603	SAN1
309	1	404263.863	4466778.347	571.617	SAN1
310	1	404264.424	4466776.930	571.562	sum
311	1	404264.499	4466776.112	571.570	brd
312	1	404257.742	4466777.822	571.733	brd
313	1	404258.267	4466780.090	571.748	brd
314	1	404249.233	4466782.353	572.133	brd
315	1	404250.261	4466788.208	572.335	brd
316	1	404259.631	4466785.932	571.909	brd
317	1	404257.057	4466784.239	571.901	pcebra
318	1	404253.167	4466785.208	572.044	pcebra
319	1	404262.672	4466786.377	571.940	pcebra
320	1	404263.834	4466791.314	572.093	pcebra
321	1	404256.257	4466780.890	571.729	sum
322	1	404259.925	4466758.505	571.123	sum
323	1	404261.025	4466762.219	571.277	brd
324	1	404252.192	4466755.392	571.196	brd
325	1	404250.187	4466747.199	571.060	brd
326	1	404256.722	4466744.265	570.828	brd
327	1	404254.383	4466734.899	570.745	brd
328	1	404252.017	4466724.970	570.626	brd
329	1	404251.674	4466724.636	570.587	sum
330	1	404251.909	4466725.464	570.621	sum
331	1	404244.745	4466730.154	570.675	sum
332	1	404253.341	4466731.791	570.604	sum
333	1	404253.578	4466732.712	570.502	sum

334	1	404251.120	4466730.796	570.654	SAN1
335	1	404252.549	4466732.817	570.643	SAN1
336	1	404254.407	4466732.830	570.643	SAN1
337	1	404254.992	4466733.540	570.444	SAN1
338	1	404253.543	4466734.063	570.640	agua1
339	1	404252.491	4466734.160	570.667	agua1
340	1	404251.021	4466736.722	570.785	pcebra
341	1	404252.013	4466740.670	570.900	pcebra
342	1	404243.145	4466733.659	570.862	pcebra
343	1	404239.279	4466734.638	571.048	pcebra
344	1	404238.611	4466731.426	570.997	brd
345	1	404239.860	4466737.291	571.031	brd
346	1	404250.316	4466718.022	570.638	brd
347	1	404241.141	4466710.561	571.112	brd
348	1	404246.217	4466703.062	571.187	brd
349	1	404243.169	4466692.969	571.673	brd
350	1	404242.843	4466692.710	571.660	sum
351	1	404241.916	4466691.644	571.834	SAN1
352	1	404240.639	4466689.986	571.968	SAN1
353	1	404241.650	4466688.456	571.971	brd
354	1	404234.821	4466689.652	572.233	brd
355	1	404231.974	4466682.193	572.615	brd
356	1	404238.245	4466679.393	572.410	brd
357	1	404234.296	4466670.373	572.809	brd
358	1	404225.984	4466669.283	573.250	brd
359	1	404221.772	4466661.507	573.635	brd
360	1	404228.506	4466659.247	573.358	brd
361	1	404223.368	4466650.655	573.581	brd
362	1	404225.381	4466648.204	573.765	brd
363	1	404227.179	4466650.980	573.752	brd
364	1	404223.313	4466650.986	573.563	sum
365	1	404222.079	4466650.125	573.687	SAN1
366	1	404219.312	4466647.279	573.704	SAN1
367	1	404215.026	4466650.587	573.866	brd

368	1	404218.008	4466648.366	573.779	pcebra
369	1	404214.711	4466643.587	573.788	pcebra
370	1	404223.051	4466644.619	573.802	brd
371	1	404219.833	4466645.333	573.717	brd
372	1	404216.930	4466641.037	573.701	brd
373	1	404210.965	4466632.499	573.538	brd
374	1	404203.492	4466634.049	573.628	brd
375	1	404197.044	4466624.800	573.370	brd
376	1	404201.906	4466619.563	573.113	brd
377	1	404196.786	4466612.208	572.748	brd
378	1	404196.268	4466611.931	572.695	sum
379	1	404195.732	4466613.174	572.767	SAN1
380	1	404191.266	4466616.429	572.951	brd
381	1	404185.104	4466607.603	572.231	brd
382	1	404190.332	4466602.922	572.024	brd
383	1	404183.149	4466592.645	571.250	brd
384	1	404175.197	4466593.341	571.121	brd
385	1	404179.522	4466590.475	571.011	SAN1
386	1	404172.623	4466580.302	570.144	SAN1
387	1	404173.787	4466579.647	570.168	sum
388	1	404171.859	4466576.303	569.887	brd
389	1	404173.800	4466574.896	569.928	brd
390	1	404165.500	4466579.589	569.984	brd
391	1	404161.936	4466572.596	569.329	agua1
392	1	404161.196	4466571.793	569.273	agua1
393	1	404169.688	4466569.159	569.269	brd
394	1	404166.290	4466568.411	569.030	brd
395	1	404158.803	4466569.962	569.120	brd
396	1	404152.417	4466560.788	568.284	brd
397	1	404150.396	4466559.344	568.157	brd
398	1	404146.580	4466559.167	568.171	brd
399	1	404138.404	4466564.769	568.809	brd
400	1	404137.309	4466559.644	568.724	brd
401	1	404136.734	4466559.012	568.712	brd

402	1	404143.435	4466554.367	568.243	brd
403	1	404144.085	4466554.315	568.246	brd
404	1	404143.841	4466555.061	568.272	brd
405	1	404130.875	4466557.129	568.884	brd
406	1	404144.077	4466547.999	567.960	brd
407	1	404155.739	4466539.934	567.213	brd
408	1	404151.336	4466553.433	567.758	SAN1
409	1	404165.134	4466562.679	568.635	brd
410	1	404163.209	4466564.019	568.610	brd
411	1	404158.436	4466557.193	567.888	brd
412	1	404157.643	4466553.630	567.636	brd
413	1	404159.230	4466550.511	567.404	brd
414	1	404163.542	4466547.493	567.037	brd
415	1	404164.913	4466549.415	567.112	brd
416	1	404156.150	4466561.503	568.320	pcebra
417	1	404159.714	4466566.563	568.833	pcebra
418	1	404156.195	4466549.460	567.525	pcebra
419	1	404159.961	4466546.819	567.202	pcebra
420	1	404169.994	4466536.458	566.335	arb
421	1	404162.699	4466541.481	567.246	arb
422	1	404158.736	4466544.684	567.250	brd
423	1	404158.430	4466544.437	567.274	brd
424	1	404158.524	4466543.925	567.246	brd
425	1	404172.744	4466534.025	566.335	brd
426	1	404173.331	4466534.074	566.334	brd
427	1	404173.251	4466534.672	566.356	brd
428	1	404167.202	4466531.965	566.399	brd
429	1	404164.902	4466549.454	567.102	brd
430	1	404174.605	4466542.685	566.464	brd
431	1	404186.808	4466534.209	565.871	brd
432	1	404185.402	4466532.253	565.690	brd
433	1	404179.466	4466536.410	566.058	brd
434	1	404183.706	4466531.735	565.719	SAN1
435	1	404183.772	4466525.682	565.524	SAN1

436	1	404176.964	4466526.542	565.790	agua1
437	1	404176.933	4466525.322	565.728	sum
438	1	404175.087	4466523.869	565.956	hidr
439	1	404175.804	4466525.962	565.791	brd
440	1	404178.055	4466523.815	565.654	brd
441	1	404180.168	4466518.201	565.415	brd
442	1	404189.184	4466516.644	565.236	brd
443	1	404189.181	4466524.077	565.329	brd
444	1	404188.872	4466528.269	565.448	brd
445	1	404187.459	4466530.664	565.572	brd
446	1	404189.191	4466510.679	565.105	brd
447	1	404180.171	4466509.263	565.146	brd
448	1	404180.192	4466503.659	565.047	brd
449	1	404180.237	4466497.873	564.935	brd
450	1	404182.391	4466498.064	564.889	pcebra
451	1	404182.419	4466503.636	565.056	pcebra
452	1	404189.169	4466503.565	564.973	brd
453	1	404189.175	4466497.575	564.789	brd
454	1	404189.191	4466488.851	564.666	brd
455	1	404188.965	4466492.904	564.747	sum
456	1	404184.123	4466488.703	564.710	SAN1
457	1	404189.184	4466473.004	564.357	brd
458	1	404187.311	4466470.698	564.337	brd
459	1	404187.292	4466465.378	564.227	brd
460	1	404187.322	4466459.719	564.136	brd
461	1	404189.165	4466457.828	564.078	brd
462	1	404180.184	4466473.565	564.333	brd
463	1	404180.178	4466461.082	564.132	brd
464	1	404180.210	4466452.062	563.904	brd
465	1	404180.430	4466451.414	563.868	sum
466	1	404184.128	4466448.785	563.844	SAN1
467	1	404188.962	4466452.066	563.848	sum
468	1	404189.197	4466447.661	563.708	brd
469	1	404180.200	4466447.673	563.791	brd

470	1	404183.489	4466447.600	563.816	pcebra
471	1	404183.443	4466442.291	563.587	pcebra
472	1	404180.214	4466432.773	563.012	brd
473	1	404189.179	4466429.623	562.682	brd
474	1	404189.202	4466418.776	562.002	brd
475	1	404189.215	4466406.084	561.187	brd
476	1	404190.501	4466402.559	560.806	brd
477	1	404193.509	4466400.422	560.431	brd
478	1	404201.204	4466403.573	559.875	brd
479	1	404205.386	4466397.667	559.710	brd
480	1	404197.750	4466388.412	559.843	brd
481	1	404191.374	4466379.854	559.927	brd
482	1	404189.167	4466370.857	559.567	brd
483	1	404187.357	4466369.742	559.600	brd
484	1	404187.014	4466369.122	559.557	brd
485	1	404183.888	4466367.508	559.498	SAN1
486	1	404188.984	4466382.991	560.100	SAN1
487	1	404183.860	4466392.267	560.656	SAN1
488	1	404183.812	4466407.815	561.472	SAN1
489	1	404180.401	4466409.756	561.575	sum
490	1	404188.968	4466410.994	561.496	sum
491	1	404202.659	4466399.849	559.803	cota
492	1	404180.243	4466380.848	560.147	brd
493	1	404179.656	4466374.105	559.801	brd
494	1	404176.783	4466367.907	559.569	brd
495	1	404170.656	4466361.829	559.329	brd
496	1	404174.784	4466355.443	559.103	brd
497	1	404177.198	4466355.528	559.090	brd
498	1	404178.857	4466355.363	559.076	brd
499	1	404179.842	4466354.516	558.996	brd
500	1	404180.144	4466353.634	558.931	brd
501	1	404180.121	4466342.455	558.379	brd
502	1	404179.476	4466341.510	558.334	brd
503	1	404178.862	4466341.271	558.384	brd

504	1	404175.326	4466336.731	558.193	brd
505	1	404172.268	4466332.486	558.048	brd
506	1	404176.173	4466329.574	557.828	brd
507	1	404179.352	4466324.566	557.582	brd
508	1	404180.197	4466319.790	557.405	brd
509	1	404186.951	4466319.774	557.387	brd
510	1	404187.022	4466326.412	557.638	brd
511	1	404189.244	4466328.582	557.786	brd
512	1	404189.142	4466339.982	558.100	brd
513	1	404190.574	4466346.629	558.578	bus
514	1	404178.540	4466348.001	558.843	bus
515	1	404187.002	4466359.602	559.133	brd
516	1	404187.274	4466358.970	559.080	brd
517	1	404189.185	4466357.106	558.926	brd
518	1	404189.174	4466349.264	558.544	brd
519	1	404189.176	4466339.774	558.082	brd
520	1	404184.074	4466337.727	558.052	SAN1
521	1	404183.678	4466328.168	557.742	SAN1
522	1	404186.693	4466327.253	557.594	sum
523	1	404179.430	4466325.124	557.595	sum
524	1	404182.318	4466325.085	557.624	pcebra
525	1	404182.280	4466319.804	557.428	pcebra
526	1	404189.171	4466336.577	557.956	brd
527	1	404186.967	4466319.786	557.389	brd
528	1	404191.585	4466319.808	557.507	brd
529	1	404191.622	4466307.127	557.125	brd
530	1	404186.994	4466303.666	556.900	brd
531	1	404180.207	4466303.337	556.933	brd
532	1	404183.637	4466297.232	556.810	SAN1
533	1	404180.152	4466288.871	556.508	brd
534	1	404186.952	4466290.661	556.524	brd
535	1	404191.589	4466285.440	556.508	brd
536	1	404191.611	4466269.846	556.044	brd
537	1	404186.968	4466274.367	556.074	brd

538	1	404180.166	4466268.227	555.861	brd
539	1	404180.382	4466271.139	555.961	sum
540	1	404186.753	4466270.946	555.953	sum
541	1	404183.690	4466271.092	556.000	SAN1
542	1	404180.174	4466255.083	555.469	brd
543	1	404186.946	4466254.404	555.420	brd
544	1	404191.626	4466249.058	555.397	brd
545	1	404183.674	4466244.189	555.114	SAN1
546	1	404180.150	4466231.903	554.661	brd
547	1	404186.957	4466230.336	554.641	brd
548	1	404191.601	4466228.286	554.703	brd
549	1	404191.618	4466209.627	554.174	brd
550	1	404186.949	4466208.729	554.036	brd
551	1	404186.872	4466199.572	553.770	brd
552	1	404186.821	4466189.908	553.447	brd
553	1	404186.819	4466180.180	553.084	brd
554	1	404179.975	4466178.566	553.115	brd
555	1	404180.026	4466189.152	553.454	brd
556	1	404180.110	4466199.830	553.773	brd
557	1	404180.122	4466209.602	554.020	brd
558	1	404179.456	4466211.404	554.213	agua1
559	1	404182.918	4466211.880	554.082	agua1
560	1	404183.751	4466209.887	554.085	SAN1
561	1	404186.379	4466197.310	553.686	SAN1
562	1	404183.319	4466185.238	553.236	SAN1
563	1	404180.270	4466185.607	553.327	sum
564	1	404186.560	4466185.197	553.270	sum
565	1	404186.772	4466181.045	553.179	brd
566	1	404180.008	4466181.327	553.180	brd
567	1	404178.358	4466208.289	554.153	aceratrav
568	1	404178.327	4466205.282	554.085	aceratrav
569	1	404178.365	4466211.423	554.233	aceratrav
570	1	404178.449	4466214.809	554.335	aceratrav
571	1	404164.991	4466218.835	555.089	aceratrav

572	1	404164.075	4466215.806	555.212	aceratrav
573	1	404162.386	4466213.057	555.199	aceratrav
574	1	404161.317	4466210.718	555.262	aceratrav
575	1	404160.513	4466208.610	555.350	aceratrav
576	1	404148.915	4466212.274	556.677	aceratrav
577	1	404149.540	4466214.388	556.534	aceratrav
578	1	404150.494	4466216.871	556.471	aceratrav
579	1	404150.958	4466219.631	556.380	aceratrav
580	1	404152.085	4466222.821	556.337	aceratrav
581	1	404136.841	4466215.902	557.773	aceratrav
582	1	404137.095	4466218.216	557.689	aceratrav
583	1	404133.479	4466222.172	557.902	aceratrav
584	1	404133.889	4466224.878	557.735	aceratrav
585	1	404134.919	4466227.988	557.688	aceratrav
586	1	404126.554	4466230.459	558.195	aceratrav
587	1	404125.748	4466227.550	558.068	aceratrav
588	1	404109.164	4466224.354	558.756	aceratrav
589	1	404108.583	4466226.798	558.754	aceratrav
590	1	404108.017	4466229.856	558.697	aceratrav
591	1	404107.316	4466233.238	558.792	aceratrav
592	1	404105.966	4466240.035	558.952	aceratrav
593	1	404103.870	4466240.848	558.740	brd
594	1	404105.334	4466233.324	558.502	brd
595	1	404107.808	4466221.998	558.562	brd
596	1	404101.704	4466216.945	558.593	brd
597	1	404098.220	4466233.183	558.599	brd
598	1	404097.182	4466238.772	558.766	brd
599	1	404101.960	4466232.298	558.628	SAN1
600	1	404105.206	4466232.865	558.503	sum
601	1	404098.773	4466231.604	558.510	sum
602	1	404100.456	4466240.779	558.824	cota
603	1	404104.927	4466218.698	558.636	cota
604	1	404116.043	4466234.869	558.410	cota
605	1	404122.688	4466232.604	558.198	cota

606	1	404122.599	4466235.317	558.244	cota
607	1	404131.970	4466221.249	558.038	cota
608	1	404143.815	4466217.491	557.137	cota
609	1	404158.601	4466212.915	555.631	cota
610	1	404169.314	4466209.401	554.564	cota
611	1	404178.368	4466206.772	554.133	cota
612	1	404178.316	4466203.535	553.932	cota
613	1	404189.290	4466211.157	554.164	min
614	1	404183.780	4466220.320	554.355	cota
615	1	404183.378	4466195.670	553.632	cota
616	1	404183.153	4466166.875	552.664	SAN1
617	1	404182.875	4466146.817	552.096	SAN1
618	1	404196.384	4466131.961	551.628	obrafabr
619	1	404198.067	4466131.483	551.621	obrafabr
620	1	404195.529	4466133.753	551.452	obrafabr
621	1	404198.741	4466132.596	551.359	obrafabr
622	1	404193.843	4466121.496	551.004	obrafabr
623	1	404195.870	4466121.015	551.008	obrafabr
624	1	404180.768	4466127.062	551.331	SAN1
625	1	404177.440	4466109.085	550.714	SAN1
626	1	404173.607	4466087.948	549.976	SAN1
627	1	404170.269	4466069.800	549.399	SAN1
628	1	404165.284	4466042.655	548.398	SAN1
629	1	404170.781	4466038.744	548.260	SAN1
630	1	404157.016	4466037.233	548.124	SAN1
631	1	404141.646	4466003.251	546.577	SAN1
632	1	404129.835	4465982.713	545.638	SAN1
633	1	404127.128	4465977.981	545.543	SAN1
634	1	404126.429	4465978.771	545.483	sum
635	1	404128.329	4465973.903	545.554	sum
636	1	404131.165	4465974.801	545.557	sum
637	1	404131.880	4465975.053	545.564	sum
638	1	404135.180	4465976.099	545.596	sum
639	1	404137.213	4465976.890	545.588	sum

640	1	404126.240	4465963.556	545.586	SAN1
641	1	404144.926	4465988.757	545.934	agua1
642	1	404146.435	4465988.986	545.962	agua1
643	1	404144.642	4465985.832	545.662	rej40
644	1	404152.244	4465988.261	545.833	rej40
645	1	404234.991	4466081.211	554.980	SAN1
646	1	404228.097	4466099.256	553.549	SAN1
647	1	404223.803	4466112.852	552.666	SAN1
648	1	404222.146	4466111.887	552.649	agua1
649	1	404206.837	4466126.652	551.641	agua1
650	1	404205.941	4466123.349	551.565	SAN1
651	1	404203.899	4466128.102	551.521	brd
652	1	404196.423	4466130.191	551.423	brd
653	1	404187.132	4466132.716	551.558	brd
654	1	404185.542	4466134.205	551.653	brd
655	1	404185.549	4466135.805	551.714	brd
656	1	404186.426	4466144.140	551.983	brd
657	1	404186.679	4466150.989	552.159	brd
658	1	404186.652	4466160.386	552.452	brd
659	1	404186.754	4466173.233	552.883	brd
660	1	404179.946	4466173.605	552.978	brd
661	1	404179.906	4466161.181	552.599	brd
662	1	404179.830	4466152.458	552.335	brd
663	1	404179.718	4466147.059	552.106	brd
664	1	404179.090	4466138.806	551.799	brd
665	1	404178.510	4466133.337	551.622	brd
666	1	404177.808	4466128.276	551.433	brd
667	1	404175.842	4466118.343	551.033	brd
668	1	404182.618	4466117.080	551.066	brd
669	1	404184.063	4466124.241	551.254	brd
670	1	404185.044	4466125.455	551.318	brd
671	1	404186.130	4466125.813	551.356	brd
672	1	404191.012	4466124.440	551.376	brd
673	1	404196.502	4466122.883	551.388	brd

674	1	404192.274	4466129.009	551.420	pcebra
675	1	404188.560	4466130.031	551.497	pcebra
676	1	404180.002	4466146.925	552.067	sum
677	1	404186.194	4466145.055	551.987	sum
678	1	404206.718	4466126.586	551.605	agua1
679	1	404205.906	4466123.313	551.512	SAN1
680	1	404209.032	4466126.566	551.676	brd
681	1	404214.384	4466124.279	551.952	brd
682	1	404215.861	4466123.951	552.087	pozoartes
683	1	404215.650	4466123.579	551.993	brd
684	1	404221.677	4466117.921	552.409	brd
685	1	404225.359	4466112.289	552.717	brd
686	1	404225.088	4466112.178	552.711	sum
687	1	404227.132	4466107.762	552.980	brd
688	1	404230.130	4466097.877	553.646	brd
689	1	404231.728	4466092.648	554.053	brd
690	1	404233.544	4466086.567	554.591	brd
691	1	404233.952	4466086.080	554.668	brd
692	1	404234.472	4466085.835	554.711	brd
693	1	404238.850	4466084.511	555.270	brd
694	1	404239.545	4466084.542	555.360	brd
695	1	404240.465	4466085.243	555.487	brd
696	1	404241.665	4466086.995	555.689	brd
697	1	404242.841	4466088.412	555.880	brd
698	1	404243.929	4466087.201	555.885	pcebra
699	1	404241.548	4466084.144	555.536	pcebra
700	1	404247.784	4466083.575	555.907	brd
701	1	404246.090	4466081.036	555.620	brd
702	1	404244.648	4466077.716	555.265	brd
703	1	404244.331	4466074.111	554.835	brd
704	1	404245.340	4466071.171	554.507	brd
705	1	404242.980	4466063.436	553.969	brd
706	1	404237.550	4466069.449	554.627	brd
707	1	404232.658	4466074.964	554.999	brd

708	1	404236.833	4466074.149	554.861	rsu3
709	1	404232.851	4466075.116	555.013	bordeaglom
710	1	404235.590	4466077.550	554.998	bordeaglom
711	1	404233.355	4466080.719	554.908	bordeaglom
712	1	404230.957	4466084.117	554.597	bordeaglom
713	1	404228.583	4466091.140	554.040	bordeaglom
714	1	404226.184	4466098.977	553.478	bordeaglom
715	1	404223.873	4466106.521	552.946	bordeaglom
716	1	404221.847	4466111.280	552.613	bordeaglom
717	1	404218.415	4466116.375	552.310	bordeaglom
718	1	404213.898	4466120.588	552.007	bordeaglom
719	1	404205.813	4466123.824	551.570	bordeaglom
720	1	404205.203	4466122.489	551.466	bordeaglom
721	1	404202.600	4466121.882	551.364	bordeaglom
722	1	404199.049	4466122.323	551.424	bordeaglom
723	1	404196.962	4466122.779	551.410	bordeaglom
724	1	403919.175	4465857.692	546.328	SAN1
725	1	403916.799	4465861.349	546.592	SAN1
726	1	403900.929	4465870.703	547.455	brd
727	1	403911.262	4465867.496	546.913	agua1
728	1	403914.235	4465858.424	546.515	agua1
729	1	403958.487	4465882.683	546.497	sum
730	1	403958.841	4465881.931	546.478	sum
731	1	404281.509	4466194.880	566.379	rejilla
732	1	404281.499	4466195.600	566.378	rejilla
733	1	404288.299	4466195.605	566.357	rejilla
734	1	404288.309	4466194.885	566.358	rejilla
735	1	404288.395	4466194.467	566.308	brd
736	1	404281.439	4466194.103	566.277	brd
737	1	404282.132	4466182.074	565.622	brd
738	1	404289.220	4466180.078	565.515	brd
739	1	404288.950	4466180.462	565.540	sum
740	1	404285.871	4466178.708	565.426	SAN1
741	1	404289.702	4466172.954	565.123	brd

742	1	404283.030	4466168.190	564.866	brd
743	1	404283.595	4466158.264	564.334	brd
744	1	404284.239	4466147.947	563.767	brd
745	1	404284.869	4466137.795	563.092	brd
746	1	404285.264	4466131.002	562.513	brd
747	1	404285.092	4466123.862	561.828	brd
748	1	404282.990	4466117.612	561.136	brd
749	1	404279.112	4466112.293	560.334	brd
750	1	404273.136	4466107.089	559.397	brd
751	1	404269.031	4466104.216	558.810	brd
752	1	404265.692	4466102.168	558.385	brd
753	1	404258.465	4466098.601	557.556	brd
754	1	404251.803	4466095.435	556.903	brd
755	1	404246.089	4466091.525	556.268	brd
756	1	404247.816	4466083.593	555.921	brd
757	1	404252.460	4466087.710	556.521	brd
758	1	404256.926	4466090.214	556.996	brd
759	1	404253.189	4466092.243	556.811	SAN1
760	1	404265.151	4466094.181	557.838	brd
761	1	404272.983	4466098.505	558.756	brd
762	1	404278.368	4466102.370	559.473	brd
763	1	404284.467	4466107.667	560.228	brd
764	1	404287.007	4466110.828	560.597	brd
765	1	404286.855	4466110.965	560.595	sum
766	1	404284.214	4466111.734	560.583	SAN1
767	1	404290.371	4466117.378	561.223	brd
768	1	404291.953	4466124.217	561.820	brd
769	1	404292.950	4466128.260	562.311	hidr
770	1	404292.137	4466132.356	562.506	brd
771	1	404291.832	4466137.450	562.945	brd
772	1	404292.962	4466140.157	563.052	brd
773	1	404287.946	4466146.659	563.551	SAN1
774	1	404285.586	4466155.598	564.139	agua1
775	1	404290.340	4466162.691	564.549	brd

776	1	404290.609	4466160.921	564.468	brd
777	1	404291.217	4466159.811	564.366	brd
778	1	404296.367	4466153.791	563.746	brd
779	1	404299.511	4466149.944	563.213	brd
780	1	404304.979	4466136.194	561.507	SAN1
781	1	404313.801	4466129.700	560.346	brd
782	1	404318.425	4466121.972	559.467	brd
783	1	404321.410	4466116.460	558.840	brd
784	1	404321.173	4466116.451	558.849	sum
785	1	404326.223	4466107.297	557.876	brd
786	1	404330.899	4466098.374	556.905	brd
787	1	404334.969	4466090.447	556.043	brd
788	1	404334.756	4466090.411	556.056	sum
789	1	404333.595	4466088.335	555.991	SAN1
790	1	404339.345	4466081.949	555.289	brd
791	1	404340.359	4466080.983	555.198	brd
792	1	404342.189	4466080.766	555.061	brd
793	1	404349.226	4466083.030	554.758	brd
794	1	404363.381	4466087.633	554.210	brd
795	1	404360.399	4466084.476	554.251	SAN1
796	1	404358.523	4466082.347	554.310	agua1
797	1	404363.557	4466082.055	554.115	brd
798	1	404357.760	4466080.219	554.332	brd
799	1	404349.572	4466077.508	554.641	brd
800	1	404339.254	4466074.259	555.029	brd
801	1	404330.639	4466071.473	555.281	brd
802	1	404323.704	4466069.258	555.457	brd
803	1	404320.482	4466075.562	555.603	brd
804	1	404328.705	4466078.150	555.442	brd
805	1	404322.093	4466072.410	555.530	cota
806	1	404363.469	4466084.844	554.163	cota
807	1	404330.534	4466079.872	555.508	brd
808	1	404331.004	4466081.536	555.665	brd
809	1	404330.701	4466083.538	555.853	brd

810	1	404327.145	4466090.326	556.536	brd
811	1	404319.802	4466104.374	558.045	brd
812	1	404314.609	4466114.318	559.128	brd
813	1	404312.652	4466118.035	559.547	brd
814	1	404309.128	4466124.003	560.282	brd
815	1	404305.080	4466130.399	561.077	brd
816	1	404300.958	4466136.576	561.919	brd
817	1	404298.411	4466140.070	562.587	brd
818	1	404276.814	4466013.701	548.570	pcebra
819	1	404281.562	4466015.289	548.695	pcebra
820	1	404274.555	4466015.680	548.358	brd
821	1	404282.172	4466018.301	548.538	brd
822	1	404282.735	4466018.246	548.544	sum
823	1	404282.817	4466019.155	548.661	SAN1
824	1	404284.948	4466019.204	548.587	brd
825	1	404293.060	4466022.259	548.815	brd
826	1	404293.982	4466023.038	548.839	brd
827	1	404294.019	4466024.190	548.849	brd
828	1	404292.977	4466024.962	548.921	brd
829	1	404290.642	4466025.438	549.045	brd
830	1	404286.411	4466026.839	549.326	brd
831	1	404283.297	4466028.283	549.504	brd
832	1	404281.782	4466026.907	549.634	brd
833	1	404282.546	4466027.905	549.501	sum
834	1	404283.357	4466027.314	549.646	SAN1
835	1	404286.103	4466028.234	549.348	SAN1
836	1	404287.051	4466026.013	549.358	agua1
837	1	404288.382	4466024.153	549.133	agua1
838	1	404294.694	4466024.445	548.815	rej40
839	1	404295.002	4466024.412	548.840	rej40
840	1	404295.670	4466029.678	548.985	rej40
841	1	404295.378	4466029.728	548.988	rej40
842	1	404294.835	4466024.121	548.830	sum
843	1	404294.350	4466023.749	548.801	sum

844	1	404302.568	4466030.249	548.962	sum
845	1	404302.161	4466031.424	549.160	SAN1
846	1	404282.132	4466035.206	549.816	brd
847	1	404288.267	4466031.516	549.303	brd
848	1	404294.918	4466029.825	549.004	brd
849	1	404302.081	4466030.352	548.972	brd
850	1	404310.905	4466032.914	549.176	brd
851	1	404323.698	4466036.635	549.508	brd
852	1	404330.587	4466038.648	549.691	brd
853	1	404331.267	4466038.618	549.681	sum
854	1	404330.958	4466039.812	549.879	SAN1
855	1	404341.449	4466041.806	549.966	brd
856	1	404357.581	4466046.532	550.334	brd
857	1	404351.852	4466050.538	551.062	SAN1
858	1	404356.101	4466047.490	550.423	brd
859	1	404352.853	4466046.586	550.356	brd
860	1	404344.254	4466061.871	553.263	brd
861	1	404346.707	4466064.110	553.781	brd
862	1	404341.694	4466073.038	555.052	brd
863	1	404338.498	4466072.034	555.213	brd
864	1	404367.010	4466056.763	551.755	SAN1
865	1	404359.576	4466047.185	550.317	bordeaglom
866	1	404368.304	4466050.329	550.466	bordeaglom
867	1	404379.774	4466054.431	550.641	bordeaglom
868	1	404391.330	4466058.632	550.751	bordeaglom
869	1	404394.025	4466052.466	550.828	brd
870	1	404386.771	4466049.864	550.745	brd
871	1	404379.987	4466047.401	550.666	brd
872	1	404371.731	4466044.378	550.547	brd
873	1	404360.348	4466040.241	550.363	brd
874	1	404350.731	4466036.762	550.164	brd
875	1	404340.547	4466033.055	549.943	brd
876	1	404328.896	4466028.805	549.650	brd
877	1	404329.288	4466025.698	549.908	agua1

878	1	404326.502	4466024.917	549.866	agua1
879	1	404310.843	4466022.249	549.194	brd
880	1	404309.562	4466022.023	549.139	sum
881	1	404307.719	4466016.046	549.525	agua1
882	1	404297.220	4466017.287	548.868	brd
883	1	404288.378	4466014.089	548.718	brd
884	1	404282.809	4466012.091	548.640	brd
885	1	404276.731	4466010.047	548.499	brd
886	1	404281.985	4466012.031	548.658	sum
887	1	404277.372	4466030.095	549.925	brd
888	1	404277.994	4466038.633	550.250	brd
889	1	404272.229	4466043.438	550.809	brd
890	1	404266.764	4466038.934	551.000	brd
891	1	404263.084	4466042.363	551.399	sum
892	1	404264.926	4466046.930	551.478	SAN1
893	1	404266.291	4466048.442	551.530	brd
894	1	404262.577	4466042.459	551.393	brd
895	1	404259.167	4466045.534	551.738	brd
896	1	404262.568	4466052.050	552.039	brd
897	1	404259.029	4466055.934	552.567	brd
898	1	404250.748	4466054.746	552.920	brd
899	1	404245.609	4466060.451	553.655	brd
900	1	404249.449	4466066.593	553.962	brd
901	1	404206.643	4466139.212	551.941	SAN1
902	1	404198.698	4466162.982	552.035	cabtalarroyo
903	1	404197.767	4466158.364	551.889	cabtalarroyo
904	1	404197.539	4466153.804	551.852	cabtalarroyo
905	1	404198.468	4466148.363	551.762	cabtalarroyo
906	1	404199.342	4466139.695	551.534	cabtalarroyo
907	1	404200.607	4466134.282	551.609	cabtalarroyo
908	1	404193.933	4466134.398	551.728	cabtalarroyo
909	1	404192.639	4466140.908	552.017	cabtalarroyo
910	1	404193.642	4466149.775	552.128	cabtalarroyo
911	1	404193.824	4466156.343	552.222	cabtalarroyo

912	1	404193.717	4466163.443	552.564	cabtalarroyo
913	1	404196.271	4466162.192	551.230	ejearroyo
914	1	404195.870	4466154.238	551.136	ejearroyo
915	1	404196.017	4466147.891	551.016	ejearroyo
916	1	404196.267	4466140.827	550.705	ejearroyo
917	1	404197.310	4466134.760	550.045	ejearroyo
918	1	404197.331	4466132.555	549.986	ejearroyo
919	1	404197.902	4466131.975	549.980	ejearroyo
920	1	404196.663	4466132.308	549.929	ejearroyo
921	1	404198.906	4466133.851	550.061	ejearroyo
922	1	404195.421	4466134.822	550.198	ejearroyo
923	1	404192.566	4466118.780	550.472	SAN1
924	1	404193.837	4466118.622	549.354	ejearroyo
925	1	404190.291	4466117.812	550.928	cabtalarroyo
926	1	404192.187	4466121.819	551.010	cabtalarroyo
927	1	404208.685	4466401.628	559.652	brd
928	1	404212.541	4466406.373	559.554	brd
929	1	404216.911	4466411.646	559.494	brd
930	1	404226.840	4466423.699	559.364	brd
931	1	404221.339	4466428.030	559.378	brd
932	1	404214.197	4466419.336	559.504	brd
933	1	404207.135	4466410.790	559.654	brd
934	1	404208.781	4466409.355	559.677	pcebra
935	1	404205.020	4466404.660	559.790	pcebra
936	1	404212.168	4466416.543	559.523	sum
937	1	404217.095	4466412.210	559.447	sum
938	1	404213.092	4466413.076	559.582	SAN1
939	1	404228.582	4466423.361	559.464	acera
940	1	404218.827	4466411.458	559.561	acera
941	1	404212.127	4466403.395	559.677	acera
942	1	404213.918	4466399.035	559.608	acera
943	1	404216.562	4466390.794	559.532	acera
944	1	404218.393	4466382.374	559.446	acera
945	1	404219.026	4466375.704	559.361	acera

946	1	404219.269	4466368.789	559.335	acera
947	1	404219.357	4466359.444	559.219	acera
948	1	404219.373	4466350.770	558.891	acera
949	1	404219.212	4466342.077	558.506	acera
950	1	404218.402	4466332.106	558.158	acera
951	1	404217.624	4466321.768	557.795	acera
952	1	404216.547	4466311.667	557.465	acera
953	1	404215.591	4466303.759	557.295	acera
954	1	404214.413	4466296.067	557.058	acera
955	1	404211.465	4466279.383	556.583	acera
956	1	404209.261	4466267.147	556.284	acera
957	1	404207.646	4466267.574	556.251	acera
958	1	404209.750	4466279.276	556.540	acera
959	1	404210.404	4466282.707	556.734	acera
960	1	404212.656	4466295.831	557.067	acera
961	1	404212.881	4466297.337	557.123	acera
962	1	404214.873	4466311.916	557.472	acera
963	1	404215.217	4466314.443	557.523	acera
964	1	404216.019	4466323.065	557.841	acera
965	1	404217.118	4466337.763	558.360	acera
966	1	404217.602	4466360.284	559.256	acera
967	1	404174.672	4466355.489	559.084	rejilla
968	1	404170.957	4466353.989	559.015	rejilla
969	1	404159.139	4466350.570	559.081	agua1
970	1	404155.064	4466347.327	559.060	agua1
971	1	404163.258	4466343.367	558.673	SAN1
972	1	404151.685	4466347.995	559.188	brd
973	1	404161.498	4466340.620	558.578	brd
974	1	404169.069	4466334.907	558.194	brd
975	1	404173.606	4466340.899	558.408	brd
976	1	404168.874	4466344.815	558.643	brd
977	1	404168.587	4466350.518	558.879	brd
978	1	404171.001	4466353.859	559.014	brd
979	1	404169.280	4466356.623	559.111	brd

980	1	404167.197	4466359.846	559.274	brd
981	1	404159.821	4466358.016	559.277	brd
982	1	404152.708	4466358.782	559.414	brd
983	1	404173.459	4466347.943	558.914	arb
984	1	404169.208	4466334.975	558.189	rejilla
985	1	404172.351	4466332.632	558.006	rejilla
986	1	404176.010	4466329.687	557.812	brd
987	1	404189.155	4466318.326	557.375	min
988	1	404186.980	4466316.765	557.261	min
989	1	404191.629	4466316.691	557.409	min
990	1	403791.326	4465865.019	542.378	luz1
991	1	403788.413	4465864.286	542.256	SAN1
992	1	403788.142	4465866.525	542.342	agua1
993	1	403789.791	4465866.775	542.382	agua1
994	1	403792.993	4465865.685	542.407	agua1
995	1	403789.620	4465868.943	542.469	agua1
996	1	403788.022	4465867.849	542.420	brd
997	1	403793.659	4465866.878	542.504	brd
998	1	403791.912	4465867.936	542.468	brd
999	1	403790.948	4465870.215	542.618	brd
1000	1	403787.099	4465876.404	542.752	brd
1001	1	403788.903	4465886.736	543.281	agua1
1002	1	403787.381	4465896.406	543.705	agua1
1003	1	403786.312	4465894.860	543.662	SAN1
1004	1	403783.019	4465899.254	544.097	luz1
1005	1	403779.576	4465905.211	544.537	SAN1
1006	1	403779.591	4465907.315	544.653	agua1
1007	1	403780.197	4465908.503	544.695	agua1
1008	1	403777.523	4465904.989	544.698	brd
1009	1	403781.653	4465900.821	544.234	brd
1010	1	403775.080	4465907.085	544.796	brd
1011	1	403762.610	4465920.672	547.112	SAN1
1012	1	403754.101	4465932.702	548.662	SAN1
1013	1	403752.164	4465955.672	550.841	SAN1

1014	1	403752.481	4465954.322	550.569	luz1
1015	1	403748.052	4465966.526	552.973	brd
1016	1	403751.619	4465967.790	553.087	brd
1017	1	403757.757	4465962.752	551.494	brd
1018	1	403758.782	4465962.217	551.485	brd
1019	1	403760.412	4465962.172	551.729	brd
1020	1	403764.854	4465958.843	552.162	brd
1021	1	403758.085	4465955.364	550.471	brd
1022	1	403754.101	4465953.626	550.218	brd
1023	1	403753.454	4465953.217	550.258	brd
1024	1	403749.565	4465950.762	550.362	brd
1025	1	403748.966	4465961.510	552.009	brd
1026	1	403758.140	4465962.139	551.566	sum
1027	1	403768.198	4465966.060	552.914	brd
1028	1	403774.980	4465964.050	553.682	brd
1029	1	403785.892	4465969.516	555.107	brd
1030	1	403790.055	4465972.341	555.556	brd
1031	1	403787.313	4465976.752	555.607	brd
1032	1	403796.607	4465982.981	556.679	brd
1033	1	403796.802	4465982.822	556.697	sum
1034	1	403794.945	4465978.067	556.404	SAN1
1035	1	403803.317	4465981.185	557.143	brd
1036	1	403805.608	4465987.933	557.583	brd
1037	1	403816.484	4465992.629	558.515	brd
1038	1	403828.541	4465992.205	559.566	brd
1039	1	403829.967	4465997.793	559.826	brd
1040	1	403838.926	4466000.299	560.535	brd
1041	1	403841.202	4465995.647	560.678	brd
1042	1	403839.561	4465995.514	560.524	sum
1043	1	403839.448	4466000.213	560.560	sum
1044	1	403836.978	4465997.323	560.395	SAN1
1045	1	403851.085	4465998.366	561.427	brd
1046	1	403853.236	4466004.137	561.623	brd
1047	1	403864.436	4466006.782	562.412	brd

1048	1	403870.089	4466008.657	562.819	brd
1049	1	403873.921	4466010.684	563.038	brd
1050	1	403882.051	4466015.660	563.688	brd
1051	1	403885.935	4466013.081	562.993	brd
1052	1	403870.204	4466005.642	562.888	SAN1
1053	1	403862.257	4466001.603	562.369	SAN1
1054	1	403859.615	4466000.966	562.126	luz1
1055	1	403866.336	4466000.635	562.579	agua1
1056	1	403865.762	4466001.968	562.606	agua1
1057	1	403870.424	4466003.598	562.721	agua1
1058	1	403859.040	4466000.316	562.070	brd
1059	1	403860.774	4466000.020	562.248	brd
1060	1	403861.577	4465999.111	562.395	brd
1061	1	403862.605	4465993.450	562.571	brd
1062	1	403863.505	4465987.841	562.547	brd
1063	1	403864.516	4465984.476	562.331	brd
1064	1	403866.620	4465978.395	561.610	brd
1065	1	403871.364	4465978.085	561.584	brd
1066	1	403866.111	4465984.879	562.345	SAN1
1067	1	403869.000	4465984.651	562.319	brd
1068	1	403873.518	4466004.405	563.007	brd
1069	1	403888.726	4466015.068	564.182	brd
1070	1	403889.987	4466022.803	564.420	brd
1071	1	403890.372	4466022.807	564.415	sum
1072	1	403892.927	4466019.705	564.935	sum
1073	1	403890.258	4466020.403	564.401	SAN1
1074	1	403898.264	4466031.852	565.143	brd
1075	1	403905.662	4466040.935	566.068	brd
1076	1	403906.342	4466041.834	566.177	brd
1077	1	403906.752	4466043.090	566.210	brd
1078	1	403905.039	4466039.151	565.944	luz1
1079	1	403906.181	4466032.915	565.700	luz1
1080	1	403908.538	4466037.327	565.990	agua1
1081	1	403907.429	4466047.392	566.448	SAN1

1082	1	403907.923	4466047.005	566.275	brd
1083	1	403914.952	4466070.661	567.408	brd
1084	1	403914.733	4466072.712	567.509	brd
1085	1	403911.554	4466075.840	567.821	brd
1086	1	403908.734	4466077.103	567.917	brd
1087	1	403912.419	4466080.753	567.833	brd
1088	1	403915.252	4466079.362	567.775	brd
1089	1	403916.301	4466078.920	567.770	brd
1090	1	403918.314	4466080.401	567.923	brd
1091	1	403920.922	4466086.056	568.094	brd
1092	1	403926.606	4466086.181	567.977	brd
1093	1	403918.617	4466079.895	567.904	luz1
1094	1	403915.564	4466075.758	567.611	SAN1
1095	1	403913.983	4466075.620	567.678	agua1
1096	1	403919.561	4466073.169	567.801	agua1
1097	1	403915.516	4466069.673	567.325	luz1
1098	1	403914.409	4466067.375	567.080	SAN1
1099	1	403915.314	4466071.303	567.300	sum
1100	1	403904.576	4466078.608	567.983	brd
1101	1	403897.432	4466081.551	568.122	brd
1102	1	403892.298	4466085.187	568.157	brd
1103	1	403898.531	4466085.350	568.040	SAN1
1104	1	403897.546	4466087.024	568.032	sum
1105	1	403895.852	4466088.601	568.102	brd
1106	1	403897.845	4466087.047	568.028	brd
1107	1	403900.524	4466085.420	567.999	brd
1108	1	403903.842	4466083.997	567.976	brd
1109	1	403909.431	4466082.059	567.887	brd
1110	1	403916.411	4466058.568	566.741	brd
1111	1	403912.510	4466044.787	566.383	brd
1112	1	403912.262	4466043.843	566.372	brd
1113	1	403912.450	4466042.364	566.315	brd
1114	1	403914.486	4466036.146	566.047	brd
1115	1	403916.123	4466031.092	565.751	brd

1116	1	403904.730	4466031.520	565.635	brd
1117	1	403905.688	4466031.932	565.584	brd
1118	1	403908.313	4466031.299	565.861	brd
1119	1	403910.769	4466030.269	565.857	brd
1120	1	403916.117	4466031.217	565.748	brd
1121	1	403919.685	4466019.375	565.183	brd
1122	1	403924.257	4465995.795	563.088	brd
1123	1	403919.751	4465994.882	563.092	brd
1124	1	403922.597	4466006.366	564.022	brd
1125	1	403920.964	4465986.455	562.557	brd
1126	1	403921.322	4465986.349	562.636	sum
1127	1	403925.515	4465985.145	562.360	sum
1128	1	403924.881	4465981.089	562.190	SAN1
1129	1	403923.465	4465980.859	562.238	agua1
1130	1	403922.614	4465976.312	561.874	brd
1131	1	403925.963	4465984.415	562.349	brd
1132	1	403927.274	4465981.962	562.077	brd
1133	1	403930.015	4465980.270	561.641	brd
1134	1	403934.552	4465979.409	560.874	brd
1135	1	403938.370	4465974.973	560.183	brd
1136	1	403928.284	4465972.473	561.455	brd
1137	1	403927.546	4465971.620	561.391	brd
1138	1	403915.179	4466018.462	565.187	brd
1139	1	403924.549	4465973.665	561.672	agua1
1140	1	403918.091	4466005.453	564.026	brd
1141	1	403924.637	4465971.742	561.431	agua1
1142	1	403931.271	4465948.919	558.272	SAN1
1143	1	403931.272	4465948.968	558.227	SAN1
1144	1	403919.296	4465942.959	558.702	SAN1
1145	1	403918.109	4465940.934	558.948	sum
1146	1	403916.897	4465943.987	558.908	sum
1147	1	403925.767	4465926.421	555.139	SAN1
1148	1	403929.964	4465937.207	556.280	SAN1
1149	1	403926.481	4465930.543	555.469	luz1

1150	1	403926.046	4465931.171	555.544	sum
1151	1	403929.285	4465930.298	555.241	sum
1152	1	403924.271	4465923.146	554.895	agua1
1153	1	403920.109	4465921.988	554.511	brd
1154	1	403925.022	4465929.620	555.388	brd
1155	1	403929.805	4465922.207	554.678	brd
1156	1	403923.853	4465918.718	554.384	brd
1157	1	403921.404	4465917.006	554.086	brd
1158	1	403918.244	4465912.886	553.500	brd
1159	1	403915.587	4465915.284	553.551	brd
1160	1	403905.082	4465906.387	552.107	brd
1161	1	403908.587	4465904.092	551.995	brd
1162	1	403908.053	4465903.270	551.837	brd
1163	1	403903.766	4465904.329	551.893	brd
1164	1	403902.920	4465900.771	551.536	brd
1165	1	403904.064	4465902.177	551.714	luz1
1166	1	403908.658	4465892.727	550.241	brd
1167	1	403903.418	4465891.756	550.159	brd
1168	1	403903.684	4465878.730	548.124	brd
1169	1	403903.358	4465877.256	547.891	brd
1170	1	403900.856	4465875.136	547.707	brd
1171	1	403906.450	4465876.270	547.736	SAN1
1172	1	403933.999	4465852.068	545.884	SAN1
1173	1	403942.979	4465854.616	545.783	SAN1
1174	1	403942.429	4465853.482	545.750	sum
1175	1	403941.722	4465853.103	545.775	sum
1176	1	403934.861	4465849.540	545.853	sum
1177	1	403935.577	4465849.935	545.818	sum
1178	1	403958.530	4465882.531	546.457	sum
1179	1	403958.887	4465881.961	546.436	sum
1180	1	403949.645	4465884.596	547.372	muro
1181	1	403950.908	4465882.255	546.559	muro
1182	1	403935.299	4465873.362	546.600	muro
1183	1	403932.710	4465877.946	546.790	muro

1184	1	403933.637	4465878.478	546.963	muro
1185	1	403933.654	4465878.456	547.350	muro
1186	1	403935.729	4465874.748	547.329	muro
1187	1	403942.491	4465878.576	547.376	muro
1188	1	403949.492	4465882.607	547.388	muro
1189	1	403948.701	4465883.994	547.354	muro
1190	1	403945.989	4465885.197	547.296	sum
1191	1	403945.435	4465883.606	547.334	SAN1
1192	1	403938.518	4465880.950	547.301	sum
1193	1	403936.447	4465876.517	547.421	SAN1
1194	1	403916.802	4465861.391	546.560	SAN1
1195	1	403911.491	4465869.230	546.962	SAN1
1196	1	403911.258	4465867.541	546.870	agua1
1197	1	403920.686	4465866.317	546.714	arb
1198	1	403927.030	4465870.011	546.595	arb
1199	1	403928.791	4465860.928	546.338	cota
1200	1	403940.074	4465867.329	546.305	cota
1201	1	403952.858	4465874.722	546.258	cota
1202	1	403924.531	4465858.505	546.336	cota
1203	1	403921.095	4465857.253	546.281	rejilla
1204	1	403915.038	4465855.413	549.491	rejilla
1205	1	403911.574	4465871.058	547.102	rejilla
1206	1	403880.241	4465844.731	544.952	SAN1
1207	1	403879.304	4465847.156	545.030	agua1
1208	1	403879.519	4465842.210	544.840	sum
1209	1	403878.336	4465841.961	544.775	luz1
1210	1	403868.605	4465844.639	544.499	luz1
1211	1	403866.770	4465843.325	544.337	SAN1
1212	1	403872.868	4465844.774	544.704	agua1
1213	1	403879.289	4465847.126	545.029	agua1
1214	1	403877.546	4465849.587	545.214	brd
1215	1	403881.541	4465849.308	545.265	brd
1216	1	403880.704	4465869.375	546.803	brd
1217	1	403881.693	4465870.676	546.914	brd

1218	1	403882.510	4465871.153	547.041	brd
1219	1	403888.956	4465871.250	547.381	brd
1220	1	403888.883	4465875.683	547.633	brd
1221	1	403881.494	4465875.991	547.454	brd
1222	1	403880.257	4465876.311	547.470	brd
1223	1	403879.596	4465877.180	547.669	brd
1224	1	403879.363	4465884.508	548.587	brd
1225	1	403874.322	4465887.202	548.878	brd
1226	1	403874.418	4465880.516	548.026	brd
1227	1	403873.650	4465877.766	547.654	brd
1228	1	403871.301	4465876.362	547.529	brd
1229	1	403867.497	4465876.551	547.566	brd
1230	1	403876.647	4465870.356	546.954	brd
1231	1	403872.984	4465870.440	547.242	brd
1232	1	403876.897	4465869.946	546.930	sum
1233	1	403881.612	4465870.935	546.960	sum
1234	1	403878.837	4465873.561	547.277	SAN1
1235	1	403876.818	4465872.489	547.169	luz1
1236	1	403877.746	4465876.238	547.514	agua1
1237	1	403878.040	4465878.539	547.734	agua1
1238	1	403879.268	4465877.551	547.682	sum
1239	1	403878.737	4465880.306	548.003	SAN1
1240	1	403879.209	4465892.589	549.653	brd
1241	1	403874.114	4465896.298	550.148	brd
1242	1	403878.970	4465901.539	550.692	brd
1243	1	403873.792	4465907.820	551.572	brd
1244	1	403873.736	4465911.057	551.967	brd
1245	1	403873.650	4465911.429	552.003	brd
1246	1	403873.129	4465911.754	552.071	brd
1247	1	403861.664	4465914.322	553.118	brd
1248	1	403862.117	4465917.926	553.149	brd
1249	1	403862.629	4465916.396	553.071	SAN1
1250	1	403871.915	4465917.203	552.762	brd
1251	1	403873.059	4465917.488	552.805	brd

1252	1	403873.488	4465918.326	552.909	brd
1253	1	403878.362	4465921.573	553.262	brd
1254	1	403880.670	4465921.961	553.544	brd
1255	1	403889.532	4465922.084	555.729	brd
1256	1	403886.695	4465922.409	555.012	sum
1257	1	403886.789	4465926.881	555.208	sum
1258	1	403888.057	4465925.092	555.406	SAN1
1259	1	403889.647	4465927.083	555.735	brd
1260	1	403879.755	4465927.122	554.110	brd
1261	1	403878.464	4465927.471	554.039	brd
1262	1	403878.109	4465928.597	554.186	brd
1263	1	403877.919	4465927.646	554.021	sum
1264	1	403873.747	4465927.275	554.008	sum
1265	1	403876.498	4465925.988	553.828	SAN1
1266	1	403873.520	4465926.845	553.970	brd
1267	1	403873.579	4465933.915	554.767	brd
1268	1	403877.669	4465936.358	555.191	brd
1269	1	403877.184	4465944.700	556.319	brd
1270	1	403873.349	4465945.989	556.351	brd
1271	1	403873.079	4465950.601	557.035	brd
1272	1	403876.640	4465952.922	557.335	brd
1273	1	403875.535	4465950.381	556.935	SAN1
1274	1	403873.708	4465959.928	558.605	SAN1
1275	1	403871.512	4465962.542	559.142	sum
1276	1	403875.214	4465962.745	558.988	sum
1277	1	403875.592	4465961.632	558.825	brd
1278	1	403871.740	4465960.587	558.797	brd
1279	1	403869.878	4465968.299	560.123	brd
1280	1	403873.745	4465970.614	560.251	brd
1281	1	403872.684	4465974.479	560.869	brd
1282	1	403867.977	4465974.612	561.113	brd
1283	1	403951.625	4465962.021	558.289	agua1
1284	1	403955.814	4465956.638	557.905	
1285	1	403955.934	4465956.516	557.943	SAN1

1286	1	403955.881	4465956.534	557.911	SAN1
1287	1	403955.007	4465956.940	557.951	sum
1288	1	403950.972	4465958.749	558.297	brd
1289	1	403952.626	4465961.828	558.265	brd
1290	1	403957.661	4465955.584	557.807	brd
1291	1	403964.085	4465947.278	556.508	brd
1292	1	403964.756	4465946.969	556.512	brd
1293	1	403964.782	4465945.426	556.284	SAN1
1294	1	403959.097	4465950.024	557.373	brd
1295	1	403960.265	4465947.230	556.808	brd
1296	1	403959.357	4465944.413	556.049	brd
1297	1	403955.242	4465941.575	555.316	brd
1298	1	403957.856	4465939.341	555.145	brd
1299	1	403963.296	4465942.658	555.954	brd
1300	1	403967.834	4465944.429	556.157	brd
1301	1	403963.666	4465942.389	555.993	brd
1302	1	403970.878	4465935.795	554.368	brd
1303	1	403969.323	4465935.838	554.096	SAN1
1304	1	403967.515	4465934.296	553.939	brd
1305	1	403968.008	4465932.761	554.114	brd
1306	1	403970.929	4465933.196	553.522	brd
1307	1	403970.648	4465926.844	552.197	brd
1308	1	403968.420	4465926.870	552.026	brd
1309	1	403969.425	4465927.670	552.316	SAN1
1310	1	403987.739	4465909.880	547.473	agua1
1311	1	403984.734	4465907.126	547.341	agua1
1312	1	403982.830	4465908.079	547.536	agua1
1313	1	403982.233	4465899.413	546.767	agua1
1314	1	403978.821	4465894.737	546.766	SAN1
1315	1	403979.709	4465895.208	546.648	sum
1316	1	403979.315	4465895.932	546.664	sum
1317	1	403975.303	4465907.062	548.089	SAN1
1318	1	403976.594	4465903.591	547.674	brd
1319	1	403967.637	4465911.929	549.719	SAN1

1320	1	403970.023	4465913.497	549.131	rejilla
1321	1	403968.621	4465911.236	549.640	rejilla
1322	1	403969.259	4465919.722	550.746	brd
1323	1	403961.251	4465918.944	550.664	brd
1324	1	403955.173	4465912.776	550.820	brd
1325	1	403953.059	4465915.260	551.265	SAN1
1326	1	403952.093	4465916.106	550.054	sum
1327	1	403941.778	4465926.420	552.478	brd
1328	1	403944.358	4465927.941	552.674	brd
1329	1	403940.377	4465928.786	553.777	sum
1330	1	403941.014	4465929.195	553.752	sum
1331	1	403943.478	4465928.733	553.105	SAN1
1332	1	403942.359	4465929.621	553.823	brd
1333	1	403940.294	4465928.394	553.830	brd
1334	1	403944.428	4465930.740	553.878	brd
3001	1	403616.800	4465913.319	536.904	SAN1
3002	1	403619.432	4465911.940	537.011	SAN1
3003	1	403643.544	4465884.147	537.245	SAN1
3004	1	403645.108	4465883.459	537.193	camino
3005	1	403641.854	4465881.157	537.268	camino
3006	1	403637.026	4465888.446	537.412	camino
3007	1	403639.488	4465891.506	537.240	camino
3008	1	403634.870	4465898.866	537.495	camino
3009	1	403630.685	4465895.340	537.430	camino
3010	1	403625.260	4465900.782	537.354	camino
3011	1	403629.219	4465905.864	537.455	camino
3012	1	403623.310	4465910.743	537.088	camino
3013	1	403619.303	4465906.842	537.067	camino
3014	1	403613.629	4465912.376	536.884	camino
3015	1	403616.287	4465916.474	536.814	camino
3016	1	403620.275	4465912.573	536.998	camino
3017	1	403630.619	4465906.735	537.509	brd
3018	1	403631.255	4465905.825	537.497	brd
3019	1	403638.464	4465910.772	537.494	brd

3020	1	403639.410	4465911.361	537.610	brd
3021	1	403640.719	4465911.641	537.522	brd
3022	1	403637.658	4465911.660	537.735	puente
3023	1	403630.652	4465906.874	537.665	puente
3024	1	403635.781	4465899.529	537.642	puente
3025	1	403635.613	4465899.454	537.489	brd
3026	1	403634.999	4465900.368	537.504	brd
3027	1	403642.285	4465905.347	537.540	brd
3028	1	403642.862	4465905.479	537.657	brd
3029	1	403645.177	4465904.348	537.430	brd
3030	1	403638.842	4465913.028	538.225	SAN1
3031	1	403643.556	4465906.534	537.290	SAN1
3032	1	403642.428	4465905.891	537.601	sum
3033	1	403641.235	4465910.982	537.744	sum
3034	1	403663.718	4465902.289	538.771	sum
3035	1	403664.471	4465901.231	538.330	SAN1
3036	1	403665.857	4465900.184	538.279	SAN1
3037	1	403656.823	4465900.839	538.004	muro
3038	1	403665.461	4465897.502	538.264	muro
3039	1	403669.636	4465895.825	538.284	muro
3040	1	403660.422	4465903.713	539.510	brd
3041	1	403670.187	4465900.377	538.225	brd
3042	1	403671.864	4465898.830	538.247	agua1
3043	1	403678.716	4465897.883	538.277	luz1
3044	1	403677.094	4465897.451	538.306	brd
3045	1	403680.649	4465899.631	538.652	brd
3046	1	403681.269	4465916.431	539.623	brd
3047	1	403680.355	4465918.614	539.730	brd
3048	1	403679.628	4465923.653	539.641	brd
3049	1	403682.063	4465919.760	539.757	luz1
3050	1	403683.276	4465922.107	539.824	SAN1
3051	1	403689.826	4465916.935	539.715	brd
3052	1	403681.642	4465909.054	539.074	sum
3053	1	403681.135	4465901.409	538.661	sum

3054	1	403688.528	4465895.666	539.495	sum
3055	1	403684.246	4465894.026	538.433	SAN1
3056	1	403684.698	4465892.437	538.467	SAN1
3057	1	403680.800	4465890.610	538.400	muro
3058	1	403684.739	4465888.886	538.352	muro
3059	1	403689.505	4465886.814	538.492	muro
3060	1	403689.108	4465894.589	538.644	brd
3061	1	403690.889	4465891.672	538.511	brd
3062	1	403703.950	4465886.166	538.713	brd
3063	1	403703.463	4465885.710	539.042	sum
3064	1	403702.173	4465884.922	538.918	SAN1
3065	1	403700.914	4465881.722	538.754	muro
3066	1	403702.492	4465881.608	538.723	sum
3067	1	403712.841	4465877.835	539.095	muro
3068	1	403714.339	4465882.999	538.998	brd
3069	1	403733.644	4465871.181	539.778	muro
3070	1	403733.845	4465871.449	539.771	sum
3071	1	403735.342	4465876.137	539.764	sum
3072	1	403733.971	4465874.437	539.734	SAN1
3073	1	403733.568	4465877.057	539.663	brd
3074	1	403743.244	4465874.107	540.449	brd
3075	1	403742.663	4465868.158	540.373	armagua
3076	1	403742.672	4465868.538	540.312	armagua
3077	1	403744.691	4465868.370	540.414	armagua
3078	1	403744.647	4465867.875	540.472	armagua
3079	1	403736.411	4465870.279	539.969	muro
3080	1	403741.653	4465868.475	540.276	muro
3081	1	403744.595	4465868.839	540.393	agua3
3082	1	403746.569	4465867.646	540.460	muro
3083	1	403746.665	4465867.948	540.447	brd
3084	1	403748.715	4465872.361	541.601	brd
3085	1	403756.955	4465871.497	540.834	brd
3086	1	403757.574	4465871.871	540.903	brd
3087	1	403758.264	4465866.636	540.871	brd

3088	1	403760.721	4465870.788	540.956	brd
3089	1	403766.478	4465865.444	541.243	brd
3090	1	403768.692	4465869.905	540.491	brd
3091	1	403782.722	4465867.217	542.058	brd
3092	1	403784.126	4465867.260	542.150	brd
3093	1	403784.651	4465867.750	542.161	brd
3094	1	403785.476	4465867.829	542.198	brd
3095	1	403786.045	4465867.435	542.217	brd
3096	1	403787.433	4465867.485	542.355	brd
3097	1	403787.944	4465867.842	542.369	brd
3098	1	403788.363	4465864.262	542.282	SAN1
3099	1	403790.244	4465876.743	542.757	brd
3100	1	403789.700	4465862.251	542.297	brd
3101	1	403790.200	4465862.095	542.319	brd
3102	1	403785.904	4465862.632	542.191	brd
3103	1	403778.480	4465863.692	541.878	brd
3104	1	403858.742	4465848.286	544.369	fuente
3105	1	403869.702	4465839.876	544.315	brd
3106	1	403870.576	4465839.180	544.188	brd
3107	1	403870.890	4465838.403	544.134	brd
3108	1	403871.508	4465838.186	544.126	luz1
3109	1	403869.777	4465827.566	543.619	luz1
3110	1	403870.405	4465825.711	543.055	SAN1
3111	1	403869.495	4465827.440	543.048	luz1
3112	1	403874.288	4465822.936	543.065	brd
3113	1	403873.535	4465816.898	542.859	brd
3114	1	403869.254	4465818.410	542.613	brd
3115	1	403868.463	4465818.482	542.614	brd
3116	1	403867.960	4465818.068	542.502	brd
3117	1	403868.557	4465825.980	542.999	brd
3118	1	403863.243	4465817.389	542.339	brd
3119	1	403863.010	4465809.464	542.055	brd
3120	1	403861.657	4465804.995	541.787	brd
3121	1	403861.566	4465804.366	541.723	brd

3122	1	403861.819	4465803.904	541.751	brd
3123	1	403855.726	4465805.897	541.614	brd
3124	1	403854.855	4465805.789	541.525	brd
3125	1	403847.123	4465810.963	541.291	brd
3126	1	403847.046	4465806.941	541.272	brd
3127	1	403848.044	4465806.685	541.161	sum
3128	1	403849.382	4465805.299	541.287	brd
3129	1	403852.877	4465802.752	541.521	brd
3130	1	403852.933	4465802.256	541.526	brd
3131	1	403852.652	4465802.014	541.529	brd
3132	1	403847.783	4465803.284	541.223	brd
3133	1	403845.605	4465800.833	541.032	brd
3134	1	403854.753	4465801.713	541.592	SAN1
3135	1	403860.334	4465800.790	541.753	vallaobra
3136	1	403859.479	4465793.754	541.695	vallaobra
3137	1	403859.452	4465786.334	541.646	vallaobra
3138	1	403856.810	4465790.206	541.602	SAN1
3139	1	403843.252	4465794.015	540.772	sum
3140	1	403842.667	4465794.282	540.754	brd
3141	1	403843.849	4465791.598	540.862	brd
3142	1	403848.477	4465790.564	541.094	brd
3143	1	403848.711	4465790.238	541.113	brd
3144	1	403848.543	4465789.886	541.101	brd
3145	1	403841.224	4465785.240	540.647	brd
3146	1	403840.051	4465784.671	540.535	puente
3147	1	403836.214	4465782.902	540.375	puente
3148	1	403837.880	4465779.926	540.533	puente
3149	1	403841.339	4465781.626	540.565	puente
3150	1	403841.849	4465781.764	540.570	brd
3151	1	403848.603	4465783.888	541.097	brd
3152	1	403852.695	4465784.285	541.369	brd
3153	1	403853.299	4465784.171	541.432	brd
3154	1	403853.920	4465783.474	541.453	brd
3155	1	403855.311	4465779.145	541.520	brd

3156	1	403855.268	4465778.754	541.532	brd
3157	1	403855.107	4465778.483	541.542	brd
3158	1	403851.547	4465776.628	541.452	brd
3159	1	403851.894	4465776.430	541.453	sum
3160	1	403854.641	4465774.282	541.520	SAN1
3161	1	403853.261	4465773.025	541.506	brd
3162	1	403857.500	4465764.590	541.621	brd
3163	1	403860.804	4465766.262	541.625	brd
3164	1	403861.418	4465766.287	541.647	brd
3165	1	403861.953	4465765.997	541.627	brd
3166	1	403864.433	4465763.144	541.619	brd
3167	1	403868.372	4465759.672	541.574	brd
3168	1	403868.495	4465759.448	541.575	brd
3169	1	403868.530	4465759.236	541.585	brd
3170	1	403868.456	4465758.303	541.572	brd
3171	1	403868.252	4465758.048	541.520	brd
3172	1	403868.024	4465758.024	541.494	brd
3173	1	403865.013	4465760.449	541.573	brd
3174	1	403862.103	4465763.353	541.551	brd
3175	1	403860.384	4465765.574	541.563	brd
3176	1	403856.786	4465762.608	541.565	brd
3177	1	403860.748	4465757.619	541.494	brd
3178	1	403864.412	4465760.654	541.457	brd
3179	1	403862.812	4465760.555	541.459	ctaereo
3180	1	403860.809	4465758.970	541.467	ctaereo
3181	1	403858.044	4465762.466	541.597	ctaereo
3182	1	403860.612	4465764.269	541.254	rejilla
3183	1	403860.344	4465764.044	541.265	rejilla
3184	1	403861.680	4465762.456	541.268	rejilla
3185	1	403861.948	4465762.681	541.257	rejilla
3186	1	403864.665	4465768.693	541.629	SAN1
3187	1	403870.360	4465761.802	541.614	SAN1
3188	1	403868.270	4465760.164	541.578	sum
3189	1	403854.644	4465774.234	541.504	SAN1

3190	1	403846.110	4465782.889	541.069	acera
3191	1	403848.053	4465783.584	541.195	acera
3192	1	403851.339	4465776.802	541.587	acera
3193	1	403849.419	4465775.966	541.532	acera
3194	1	403850.098	4465770.741	541.467	acera
3195	1	403852.118	4465770.409	541.509	acera
3196	1	403852.221	4465767.147	541.484	acera
3197	1	403850.267	4465766.815	541.469	acera
3198	1	403850.565	4465764.814	541.413	acera
3199	1	403852.545	4465764.986	541.462	acera
3200	1	403853.861	4465760.429	541.425	acera
3201	1	403852.211	4465759.018	541.359	acera
3202	1	403853.791	4465755.265	541.340	acera
3203	1	403853.778	4465753.737	541.304	acera
3204	1	403855.627	4465756.038	541.346	acera
3205	1	403857.254	4465754.757	541.359	acera
3206	1	403857.961	4465751.796	541.364	acera
3207	1	403859.440	4465749.661	541.399	acera
3208	1	403858.593	4465747.476	541.375	acera
3209	1	403856.101	4465750.778	541.319	acera
3210	1	403854.971	4465751.541	541.303	acera
3211	1	403854.769	4465751.760	541.307	puentemadea
3212	1	403853.829	4465753.423	541.285	puentemadea
3213	1	403850.627	4465751.662	541.604	puentemadea
3214	1	403851.542	4465749.970	541.602	puentemadea
3215	1	403848.342	4465748.149	541.352	puentemadea
3216	1	403847.399	4465749.822	541.331	puentemadea
3217	1	403858.595	4465751.411	541.356	sum
3218	1	403874.265	4465761.665	541.704	baglom
3219	1	403869.048	4465766.750	541.688	baglom
3220	1	403863.769	4465774.240	541.678	baglom
3221	1	403860.714	4465783.021	541.677	baglom
3222	1	403860.987	4465786.464	541.702	baglom
3223	1	403852.187	4465782.010	541.578	rsu5

3224	1	403863.953	4465811.248	542.605	brd
3225	1	403874.765	4465827.136	543.277	brd
3226	1	404301.712	4466032.583	549.621	SAN1
3227	1	404308.330	4466034.273	549.712	SAN1
3228	1	404302.195	4466031.426	549.171	SAN1
3229	1	404318.934	4466037.174	549.671	SAN1
3230	1	404330.963	4466039.814	549.888	SAN1
3231	1	404357.596	4466046.526	550.339	brd
3232	1	404339.629	4466041.281	549.937	brd
3233	1	404332.204	4466039.114	549.738	brd
3234	1	404331.326	4466038.612	549.686	sum
3235	1	404302.642	4466030.270	548.996	sum
3236	1	404303.036	4466030.626	549.018	brd
3237	1	404299.902	4466029.951	549.007	brd
3238	1	404295.935	4466029.743	549.038	brd
3239	1	404323.875	4466022.824	549.752	brd
3240	1	404315.303	4466019.634	549.484	brd
3241	1	404332.887	4466026.046	549.958	brd
3242	1	404328.272	4466022.605	549.844	cota
3243	1	404327.681	4466017.434	549.655	cota
3244	1	404320.848	4466010.253	549.231	cota
3245	1	404329.864	4466007.901	549.919	cota
3246	1	404332.115	4466004.376	549.918	cota
3247	1	404337.349	4466004.284	549.952	cota
3248	1	404339.827	4466002.278	548.962	vallado
3249	1	404334.693	4466000.832	548.983	vallado
3250	1	404328.678	4465999.237	548.922	vallado
3251	1	404336.337	4465997.763	549.026	SAN1
3252	1	404345.193	4465993.727	548.741	cabarroyo
3253	1	404345.882	4465993.320	548.117	arroo
3254	1	404347.220	4465991.476	548.307	arroo
3255	1	404349.162	4465991.133	549.169	cabarroyo
3256	1	404342.232	4465987.541	548.789	cabarroyo
3257	1	404342.372	4465988.634	547.995	arroo

3258	1	404341.135	4465989.689	548.007	arroo
3259	1	404341.851	4465990.681	548.613	cabarroyo
3260	1	404335.578	4465983.303	548.566	cabarroyo
3261	1	404334.964	4465983.930	547.868	arroo
3262	1	404333.803	4465986.849	547.913	arroo
3263	1	404332.496	4465989.080	548.316	cabarroyo
3264	1	404326.865	4465989.148	548.700	cabarroyo
3265	1	404326.740	4465988.130	548.045	arroo
3266	1	404325.047	4465985.282	547.854	arroo
3267	1	404324.485	4465983.797	548.963	cabarroyo
3268	1	404311.781	4465988.206	548.365	cabarroyo
3269	1	404313.418	4465992.119	548.178	cabarroyo
3270	1	404312.995	4465991.400	547.690	arroo
3271	1	404312.071	4465988.843	547.770	arroo
3272	1	404308.035	4465990.053	547.669	arroo
3273	1	404308.881	4465993.185	547.644	arroo
3274	1	404309.699	4465994.606	548.180	cabarroyo
3275	1	404307.609	4465989.247	548.236	cabarroyo
3276	1	404303.907	4465996.632	548.120	cabarroyo
3277	1	404304.697	4465996.830	547.606	arroo
3278	1	404307.142	4465998.449	547.671	arroo
3279	1	404308.221	4465999.771	548.075	cabarroyo
3280	1	404303.970	4466004.264	547.994	cabarroyo
3281	1	404301.141	4466002.633	547.989	cabarroyo
3282	1	404301.566	4466003.152	547.584	arroo
3283	1	404303.510	4466004.527	547.464	arroo
3284	1	404300.829	4466007.557	547.460	arroo
3285	1	404297.301	4466008.652	547.444	arroo
3286	1	404299.683	4466004.907	547.493	arroo
3287	1	404296.480	4466005.481	547.281	arroo
3288	1	404292.324	4466006.166	547.199	arroo
3289	1	404291.998	4466008.749	547.198	arroo
3290	1	404291.498	4466005.352	547.788	cabarroyo
3291	1	404296.662	4466004.572	547.789	cabarroyo

3292	1	404299.085	4466003.892	547.730	cabarroyo
3293	1	404301.650	4466006.881	548.110	cabarroyo
3294	1	404298.768	4466010.368	548.742	cabarroyo
3295	1	404294.153	4466010.755	548.967	cabarroyo
3296	1	404288.351	4466009.757	548.448	cabarroyo
3297	1	404283.012	4466008.437	548.271	cabarroyo
3298	1	404282.292	4466002.991	547.310	cabarroyo
3299	1	404282.219	4466003.918	547.089	arroo
3300	1	404281.303	4466006.475	547.123	arroo
3301	1	404285.819	4466007.902	547.130	arroo
3302	1	404287.080	4466005.710	547.216	arroo
3303	1	404283.110	4466009.034	548.466	cabarroyo
3304	1	404290.298	4466011.900	548.910	vallado
3305	1	404303.614	4466015.115	549.201	vallado
3306	1	404307.712	4466016.049	549.530	agua1
3307	1	404314.146	4466008.536	548.837	vallado

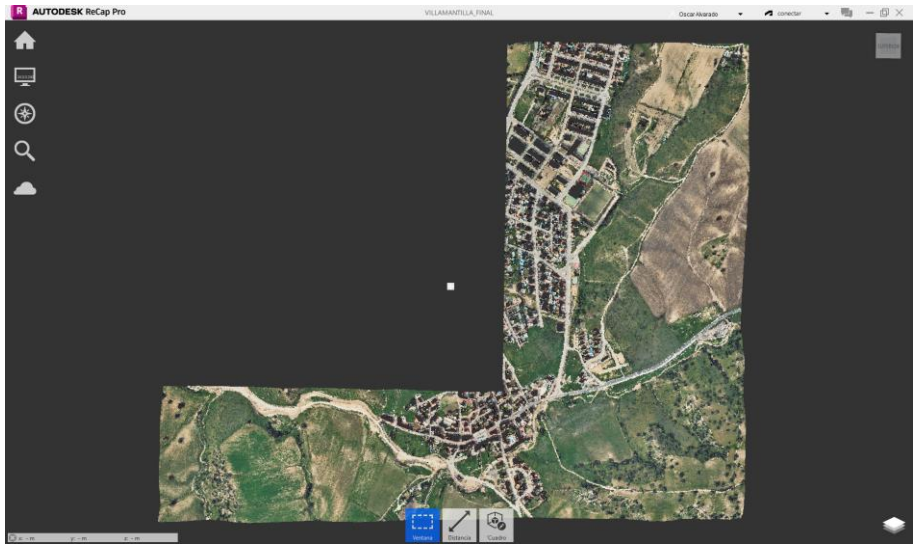
APÉNDICE 2: BASE CARTOGRÁFICA LIDAR

Se descargan los archivos de nube de puntos Lidar "**PNOA-2024-MAD-403-4466-NPC01.LAZ**" y "**PNOA-2024-MAD-404-4467-NPC01.LAZ**" con la cobertura 2022-2025 del Centro de Descarga del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

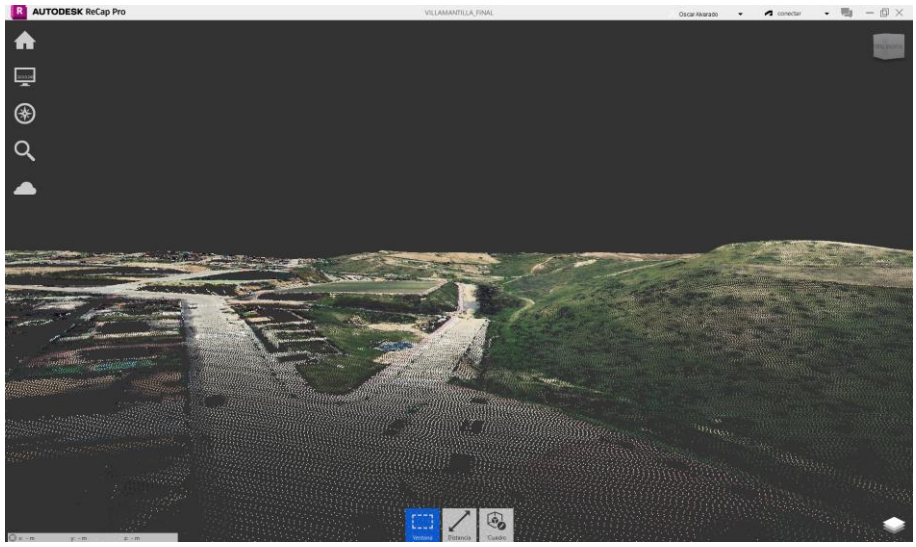
Se procede con la limpieza de los puntos de vegetación y estructuras existentes para conseguir únicamente los puntos del terreno con el uso del Programa Autodesk Recap.

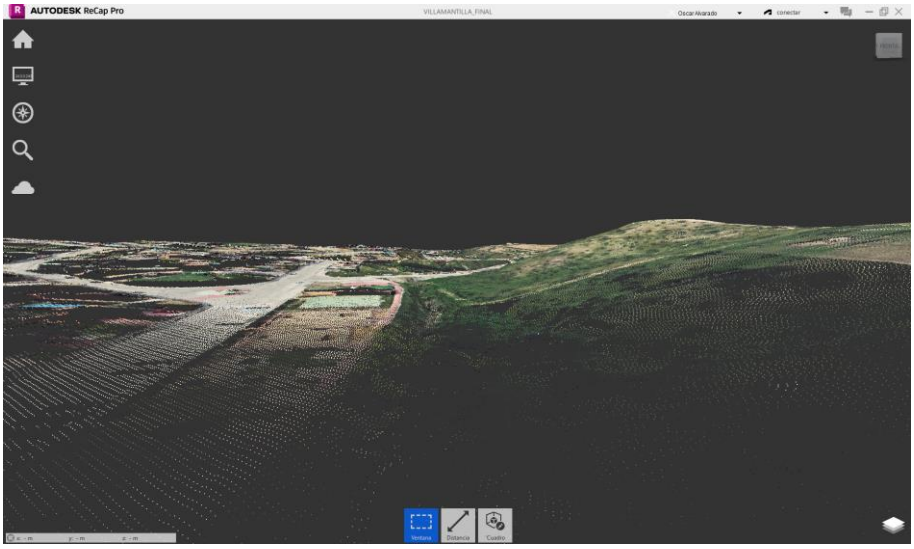
Finalmente, se importa la nube de puntos al programa Civil 3D para generar las curvas de Nivel y obtener la superficie del terreno.

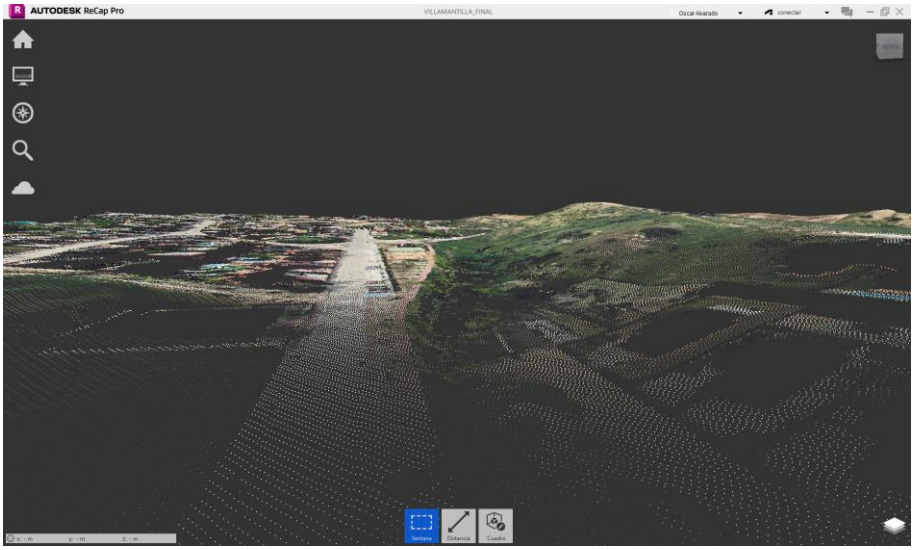
- **Nube de puntos municipio Villamantilla:**

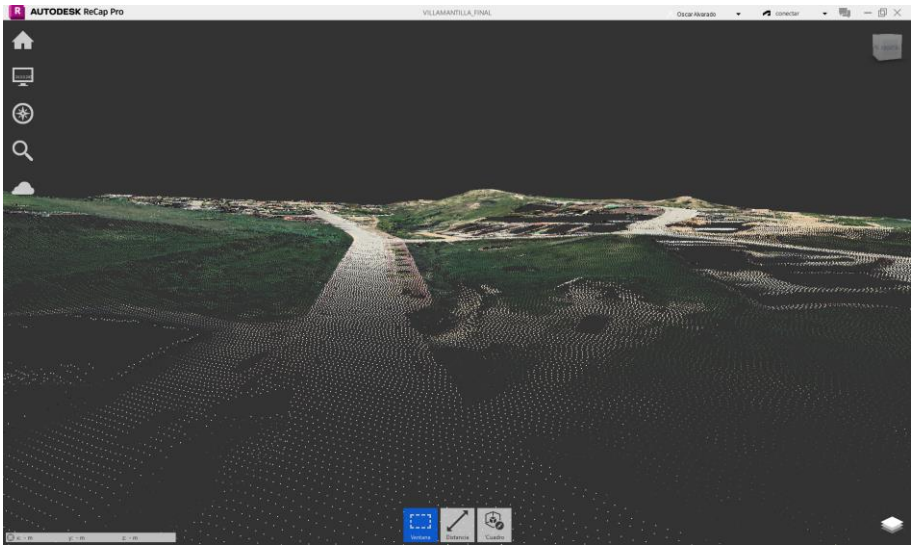


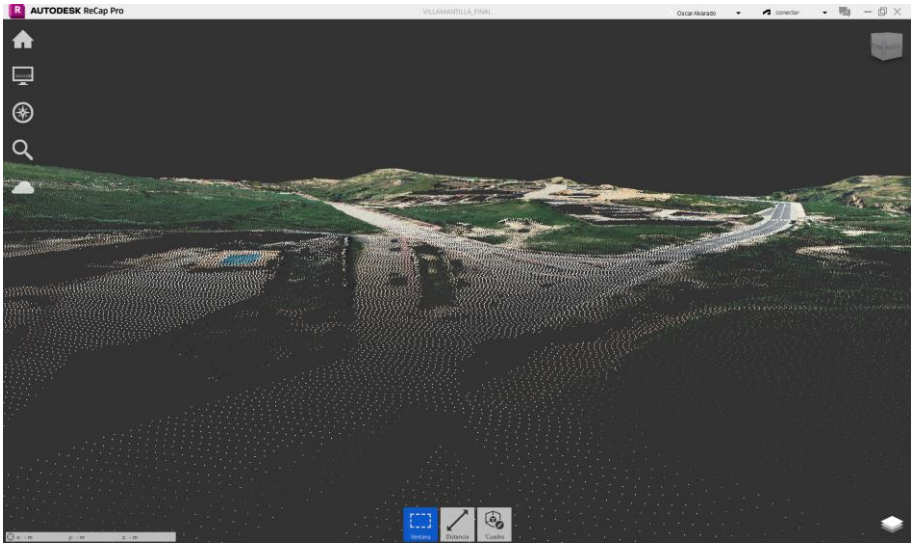
- **Nube de Puntos - Zona Barranco del Olivar**



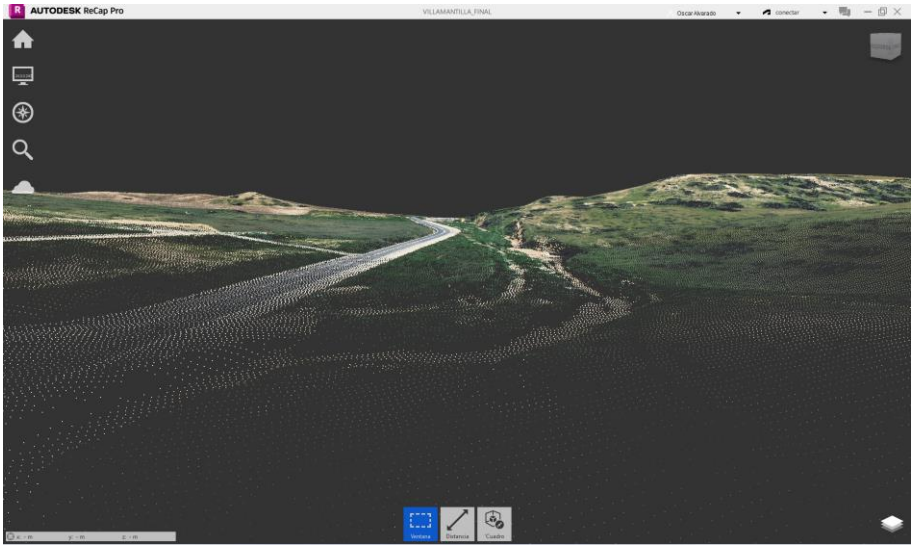

AUTODESK ReCap Pro

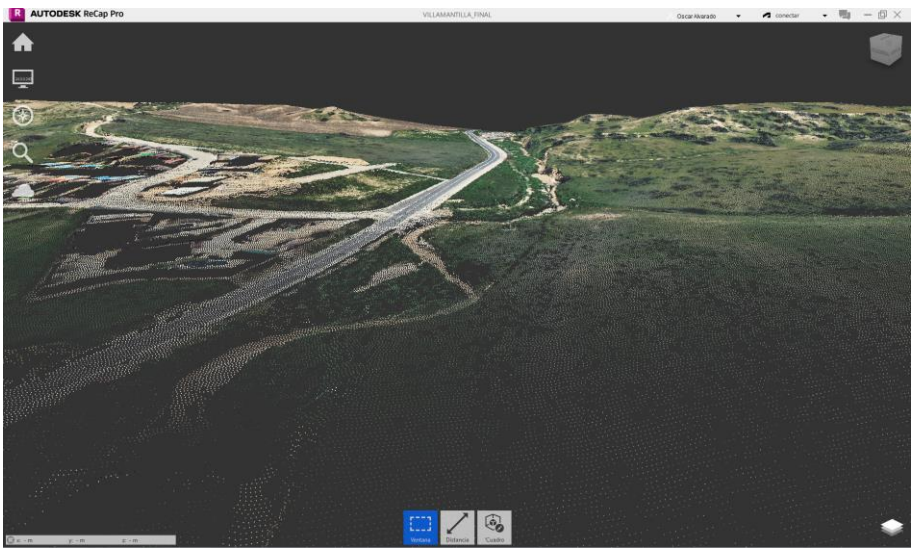

AUTODESK ReCap Pro

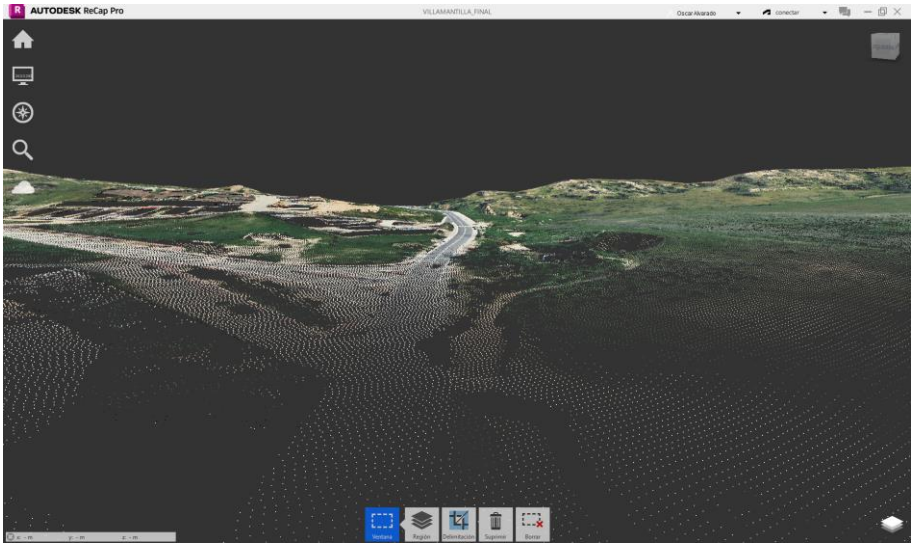

AUTODESK ReCap Pro

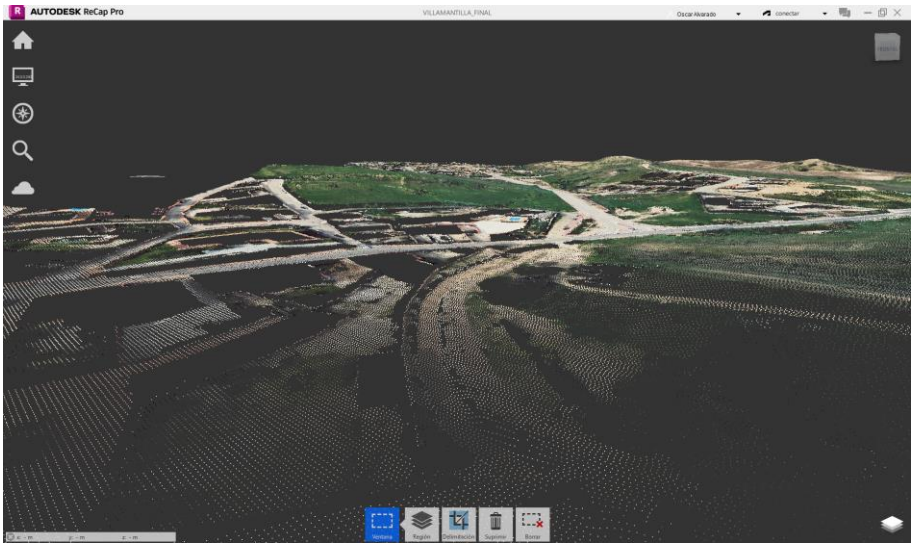


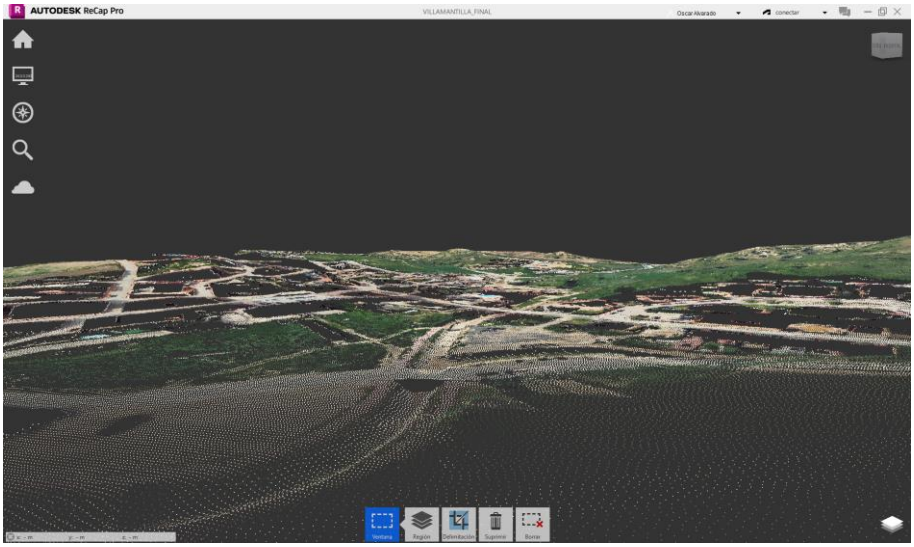
- **Nube de Puntos - Zona: Arroyo de San Antonio**

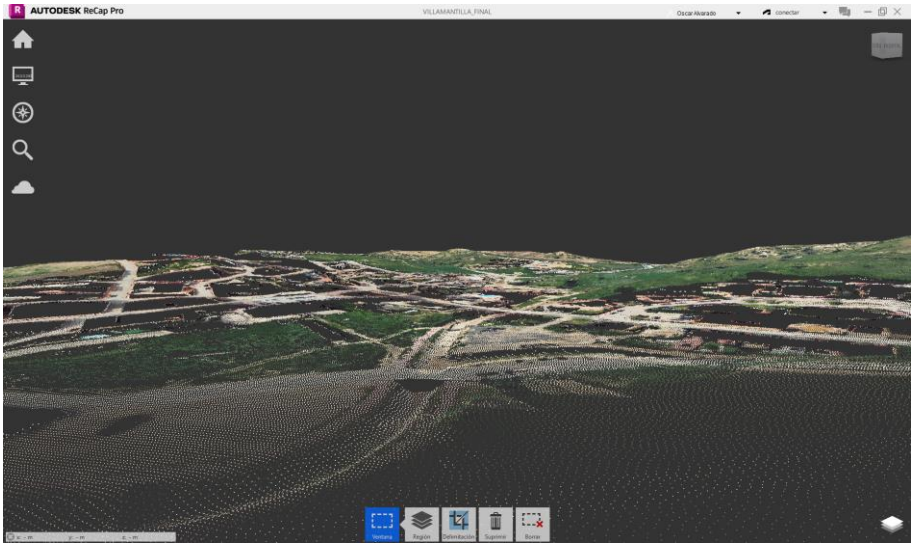





AUTODESK ReCap Pro


AUTODESK ReCap Pro


AUTODESK ReCap Pro



Se exportan una serie de puntos a cada 10 metros de ambos bordes del Barranco del Olivar y del Arroyo de San Antonio.

Punto	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación Z
1	404134.790	4465976.952	545.436
2	404136.721	4465986.764	545.842
3	404141.206	4465995.693	545.996
4	404146.030	4466004.452	546.069
5	404150.598	4466013.347	546.428
6	404155.717	4466021.911	545.738
7	404162.026	4466029.652	547.660
8	404168.612	4466037.177	548.196
9	404174.857	4466044.872	548.594
10	404176.873	4466054.666	548.932
11	404178.889	4466064.461	549.292
12	404180.905	4466074.256	549.185
13	404182.969	4466084.040	549.828
14	404185.050	4466093.821	550.144
15	404187.131	4466103.602	550.502
16	404189.218	4466113.382	550.834
17	404193.160	4466122.269	551.015
18	404195.367	4466132.022	551.604
19	404194.019	4466141.896	551.587
20	404193.654	4466151.887	552.108
21	404193.709	4466161.887	552.419
22	404194.219	4466171.872	552.300
23	404194.901	4466181.830	552.528
24	404196.153	4466191.751	552.901

25	404197.406	4466201.673	553.442
26	404199.294	4466211.484	554.037
27	404201.611	4466221.209	554.482
28	404204.197	4466230.869	554.886
29	404206.784	4466240.529	554.901
30	404209.370	4466250.189	554.373
31	404212.707	4466259.609	554.363
32	404216.357	4466268.919	554.781
33	404218.331	4466278.585	555.296
34	404218.815	4466288.573	554.961
35	404219.299	4466298.562	555.444
36	404219.783	4466308.550	556.325
37	404220.266	4466318.538	556.886
38	404220.750	4466328.526	557.430
39	404221.452	4466338.494	557.574
40	404222.853	4466348.395	557.060
41	404224.254	4466358.297	556.744
42	404225.655	4466368.198	556.624
43	404227.269	4466378.051	556.810
44	404227.103	4466387.667	557.291
45	404222.078	4466396.313	557.082
46	404220.478	4466405.543	557.060
47	404226.767	4466413.303	557.290
48	404232.744	4466421.320	557.644
49	404238.720	4466429.337	558.102
50	404244.697	4466437.355	558.070
51	404250.674	4466445.372	558.516
52	404256.650	4466453.390	558.568
53	404262.627	4466461.407	558.580
54	404268.604	4466469.425	558.856
55	404274.201	4466477.704	559.160
56	404279.567	4466486.142	559.461
57	404284.932	4466494.581	559.950
58	404290.329	4466502.999	560.335
59	404295.774	4466511.387	559.927
60	404301.218	4466519.775	561.468
61	404307.343	4466527.670	560.891
62	404313.615	4466535.459	561.604
63	404319.886	4466543.248	561.339
64	404326.158	4466551.037	562.057
65	404332.255	4466558.961	562.405
66	404338.240	4466566.973	563.430
67	404343.655	4466575.372	562.865
68	404348.910	4466583.879	563.023

69	404354.166	4466592.387	563.752
70	404361.981	4466596.065	563.785
71	404356.726	4466587.558	563.690
72	404351.470	4466579.050	563.461
73	404346.214	4466570.543	563.237
74	404340.613	4466562.270	563.873
75	404334.628	4466554.259	563.057
76	404328.466	4466546.385	562.611
77	404322.195	4466538.596	562.144
78	404315.923	4466530.807	562.051
79	404309.651	4466523.019	561.451
80	404303.726	4466514.979	561.772
81	404298.282	4466506.590	560.634
82	404292.838	4466498.202	559.854
83	404287.462	4466489.771	560.446
84	404282.096	4466481.332	560.121
85	404276.730	4466472.893	559.670
86	404270.969	4466464.727	559.797
87	404264.993	4466456.709	559.331
88	404259.018	4466448.691	559.087
89	404253.043	4466440.672	558.952
90	404247.067	4466432.654	558.712
91	404241.092	4466424.636	558.714
92	404235.116	4466416.617	558.433
93	404229.141	4466408.599	557.824
94	404225.135	4466400.438	557.510
95	404230.159	4466391.793	557.683
96	404233.100	4466382.400	557.484
97	404231.058	4466372.722	557.428
98	404229.657	4466362.820	557.764
99	404228.255	4466352.919	557.331
100	404226.854	4466343.018	556.842
101	404225.692	4466333.094	556.177
102	404225.209	4466323.105	555.728
103	404224.725	4466313.117	555.773
104	404224.241	4466303.129	555.712
105	404223.757	4466293.140	555.564
106	404223.274	4466283.152	555.478
107	404222.790	4466273.164	555.474
108	404219.648	4466263.695	555.044
109	404216.320	4466254.266	554.905
110	404212.968	4466244.844	554.646
111	404210.060	4466235.283	554.088
112	404207.427	4466225.636	553.722

113	404204.888	4466215.967	552.889
114	404203.023	4466206.143	553.022
115	404201.143	4466196.323	552.275
116	404199.857	4466186.407	551.645
117	404199.105	4466176.440	551.716
118	404198.746	4466166.454	551.930
119	404198.373	4466156.516	551.992
120	404198.981	4466146.535	551.788
121	404199.588	4466136.553	551.445
122	404197.205	4466126.945	551.319
123	404196.284	4466117.124	550.251
124	404193.906	4466107.412	550.255
125	404191.743	4466097.649	549.986
126	404189.581	4466087.886	550.267
127	404187.418	4466078.122	549.814
128	404185.217	4466068.368	549.521
129	404183.001	4466058.616	549.030
130	404180.785	4466048.865	546.962
131	404176.726	4466039.941	546.413
132	404170.845	4466031.857	547.309
133	404164.288	4466024.307	547.388
134	404157.730	4466016.758	547.113
135	404153.029	4466007.994	546.694
136	404148.291	4465999.188	546.355
137	404143.553	4465990.382	545.932
138	404141.010	4465980.877	545.662
139	403690.961	4465786.366	540.397
140	403690.961	4465786.366	540.397
141	403700.934	4465785.636	537.929
142	403710.851	4465786.505	537.198
143	403720.748	4465787.935	537.144
144	403730.651	4465789.295	537.163
145	403740.647	4465789.578	537.267
146	403750.644	4465789.847	537.369
147	403760.641	4465790.076	537.543
148	403768.090	4465794.370	539.252
149	403775.978	4465800.098	537.821
150	403784.644	4465805.087	538.753
151	403793.723	4465809.154	537.896
152	403803.321	4465811.846	538.007
153	403812.746	4465809.463	538.052
154	403821.325	4465804.324	538.662
155	403829.445	4465798.499	538.280
156	403836.499	4465791.645	538.313

157	403841.103	4465782.776	540.560
158	403845.219	4465773.666	539.493
159	403848.701	4465764.292	540.413
160	403852.191	4465754.920	540.404
161	403857.155	4465746.330	540.413
162	403863.688	4465738.759	540.743
163	403870.220	4465731.187	541.008
164	403877.221	4465724.050	541.512
165	403884.983	4465717.851	541.888
166	403893.560	4465712.743	541.942
167	403903.133	4465710.081	542.065
168	403912.804	4465711.873	541.906
169	403920.727	4465717.797	542.011
170	403927.220	4465725.379	542.176
171	403932.639	4465733.750	542.453
172	403937.705	4465742.348	542.028
173	403943.973	4465750.140	541.818
174	403949.893	4465758.198	541.767
175	403955.799	4465766.268	541.930
176	403961.553	4465774.445	542.093
177	403967.205	4465782.695	542.035
178	403973.744	4465790.194	542.027
179	403981.967	4465795.817	542.134
180	403990.853	4465800.401	541.717
181	403999.885	4465804.679	541.650
182	404009.063	4465808.649	542.847
183	404017.877	4465813.371	542.383
184	404026.671	4465818.130	542.425
185	404035.466	4465822.890	542.340
186	404043.955	4465828.170	542.805
187	404053.508	4465829.959	542.922
188	404063.486	4465829.293	542.866
189	404073.420	4465829.344	543.087
190	404082.540	4465833.144	543.059
191	404089.534	4465840.279	543.124
192	404094.339	4465848.935	542.999
193	404096.244	4465858.742	543.282
194	404096.180	4465868.700	543.463
195	404092.926	4465878.139	543.843
196	404090.265	4465887.735	543.711
197	404089.096	4465897.643	543.724
198	404089.309	4465907.637	543.614
199	404089.793	4465917.625	543.539
200	404090.777	4465927.510	544.041

201	404093.745	4465937.050	544.287
202	404098.559	4465945.765	544.594
203	404104.515	4465953.787	544.662
204	404110.996	4465961.402	545.074
205	404119.819	4465966.000	544.277
206	404129.115	4465969.648	545.633
207	404138.545	4465972.975	544.437
208	404148.306	4465974.485	544.602
209	404158.146	4465972.707	545.495
210	404167.402	4465968.930	546.669
211	404176.146	4465964.085	545.881
212	404184.861	4465959.182	545.868
213	404193.563	4465954.453	546.119
214	404203.387	4465955.814	545.404
215	404210.147	4465961.747	545.710
216	404209.531	4465971.728	545.796
217	404210.618	4465981.489	545.855
218	404218.276	4465986.730	545.967
219	404227.768	4465984.774	546.072
220	404236.082	4465979.217	546.193
221	404244.253	4465973.453	546.319
222	404253.226	4465969.397	546.415
223	404260.787	4465972.881	546.504
224	404264.680	4465982.092	546.846
225	404270.170	4465990.414	546.916
226	404275.386	4465998.925	546.936
227	404281.410	4466006.411	547.068
228	404290.858	4466008.605	547.172
229	404300.506	4466006.390	547.447
230	404306.379	4465998.719	547.549
231	404313.684	4465992.456	548.668
232	404323.346	4465989.878	548.087
233	404333.008	4465987.299	548.030
234	404342.186	4465990.067	548.065
235	404350.803	4465995.140	548.215
236	404359.800	4465999.506	548.472
237	404369.037	4466003.283	548.483
238	404378.189	4466007.218	548.944
239	404386.978	4466011.989	549.157
240	404395.651	4466016.946	549.083
241	404403.846	4466022.677	549.332
242	404411.945	4466028.542	549.373
243	404420.171	4466034.176	549.419
244	404429.269	4466038.326	549.677

245	404438.368	4466042.475	549.652
246	404442.335	4466039.349	555.071
247	404433.280	4466035.105	554.312
248	404424.313	4466030.709	552.719
249	404416.052	4466025.074	550.236
250	404407.790	4466019.439	553.381
251	404399.313	4466014.134	552.574
252	404390.800	4466008.889	551.512
253	404382.182	4466003.817	549.693
254	404373.463	4465998.933	550.326
255	404364.444	4465994.614	550.004
256	404355.425	4465990.295	549.840
257	404346.542	4465985.704	549.291
258	404337.558	4465981.972	548.558
259	404327.804	4465984.144	548.098
260	404318.309	4465987.281	547.738
261	404309.125	4465991.084	547.631
262	404302.275	4465998.013	548.112
263	404294.393	4466003.132	548.155
264	404284.652	4466001.647	547.917
265	404278.719	4465993.693	548.138
266	404273.643	4465985.133	548.205
267	404269.617	4465975.979	548.683
268	404265.397	4465967.024	550.026
269	404256.072	4465963.819	550.480
270	404246.364	4465965.521	550.645
271	404238.062	4465971.012	549.527
272	404230.442	4465977.488	548.725
273	404221.857	4465981.831	546.912
274	404215.340	4465976.491	547.137
275	404215.979	4465966.512	547.825
276	404215.737	4465956.925	551.077
277	404207.361	4465951.811	551.142
278	404197.589	4465950.002	550.673
279	404187.963	4465951.681	549.728
280	404179.492	4465956.995	549.086
281	404171.119	4465962.461	548.181
282	404162.397	4465967.344	547.516
283	404153.107	4465970.621	546.755
284	404143.271	4465970.668	545.220
285	404133.513	4465968.480	545.587
286	404124.118	4465965.073	544.352
287	404115.389	4465960.569	544.085
288	404109.238	4465952.729	544.425

289	404102.941	4465944.992	544.096
290	404097.892	4465936.361	544.087
291	404094.228	4465927.181	543.559
292	404092.683	4465917.315	543.725
293	404092.283	4465907.333	543.448
294	404092.283	4465897.333	543.439
295	404093.413	4465887.412	543.104
296	404096.312	4465877.901	542.956
297	404099.772	4465868.543	542.857
298	404100.031	4465858.565	543.468
299	404098.867	4465848.673	543.754
300	404094.811	4465839.664	543.454
301	404088.113	4465832.285	543.163
302	404079.656	4465827.086	542.859
303	404069.885	4465825.464	542.248
304	404059.898	4465825.984	542.171
305	404049.959	4465825.885	542.298
306	404040.990	4465821.464	542.619
307	404032.215	4465816.674	542.115
308	404023.500	4465811.769	541.799
309	404014.786	4465806.864	541.698
310	404005.783	4465802.540	542.775
311	403996.599	4465798.582	541.867
312	403987.583	4465794.285	541.652
313	403979.708	4465788.243	541.725
314	403972.880	4465780.953	541.517
315	403966.474	4465773.279	541.191
316	403960.346	4465765.376	541.101
317	403954.262	4465757.440	541.047
318	403948.541	4465749.256	540.782
319	403943.454	4465740.646	540.779
320	403938.368	4465732.036	542.387
321	403933.036	4465723.607	541.418
322	403926.310	4465716.208	541.229
323	403918.673	4465709.816	541.057
324	403909.697	4465705.887	541.037
325	403899.731	4465705.453	541.064
326	403890.390	4465709.012	540.751
327	403882.192	4465714.536	540.444
328	403874.619	4465721.066	540.321
329	403867.227	4465727.795	540.722
330	403860.122	4465734.826	541.063
331	403853.752	4465742.535	540.671
332	403848.102	4465750.684	540.715

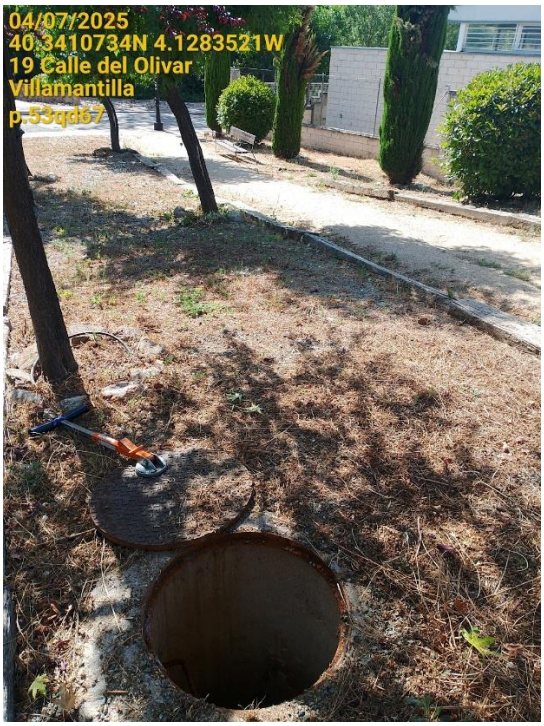
333	403844.142	4465759.866	541.122
334	403840.181	4465769.049	540.153
335	403837.059	4465778.547	540.309
336	403832.837	4465787.479	538.759
337	403826.452	4465795.023	538.533
338	403817.861	4465800.142	539.699
339	403809.224	4465805.179	539.681
340	403799.425	4465804.324	539.526
341	403790.059	4465800.820	538.675
342	403780.693	4465797.315	538.117
343	403775.411	4465789.840	538.177
344	403766.933	4465785.255	538.093
345	403757.074	4465784.631	539.160
346	403747.075	4465784.705	539.117
347	403737.133	4465783.637	538.921
348	403727.190	4465782.569	538.710
349	403717.313	4465781.095	538.690
350	403707.544	4465778.958	542.170
351	403697.636	4465778.544	548.803

APÉNDICE 3: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE POZOS

ALC_VMM_P1A_05:

Pozo P.53QD-64

Pozo P.53QD-445

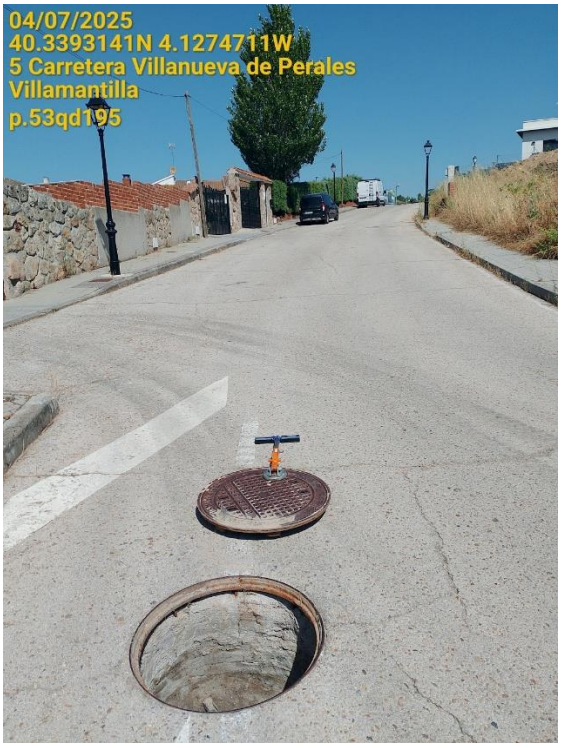


Pozo P.53QD-67

Pozo P.53QD-68

ALC_VMM_P1A_07:

Pozo P.53QD-193



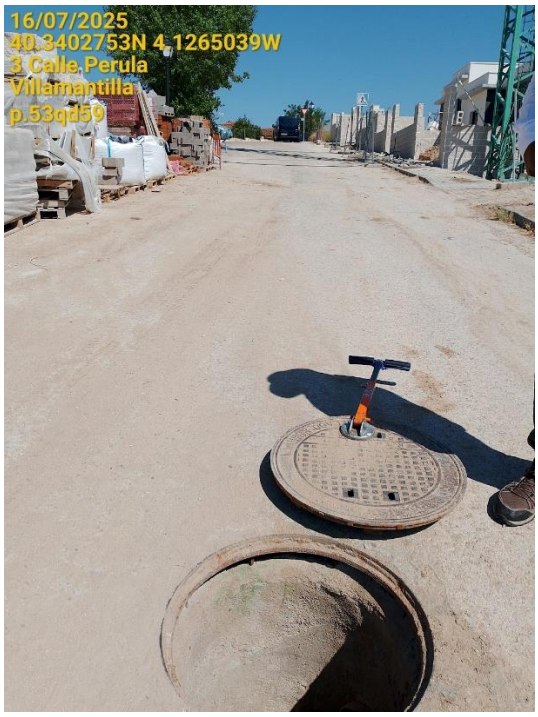
Pozo P.53QD-195

Pozo P.53QD-197

Pozo P.53QD-207

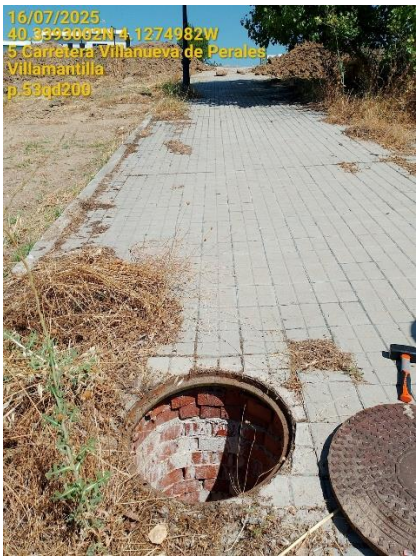
Pozo P.53QD-8

Pozo P.53QD-54

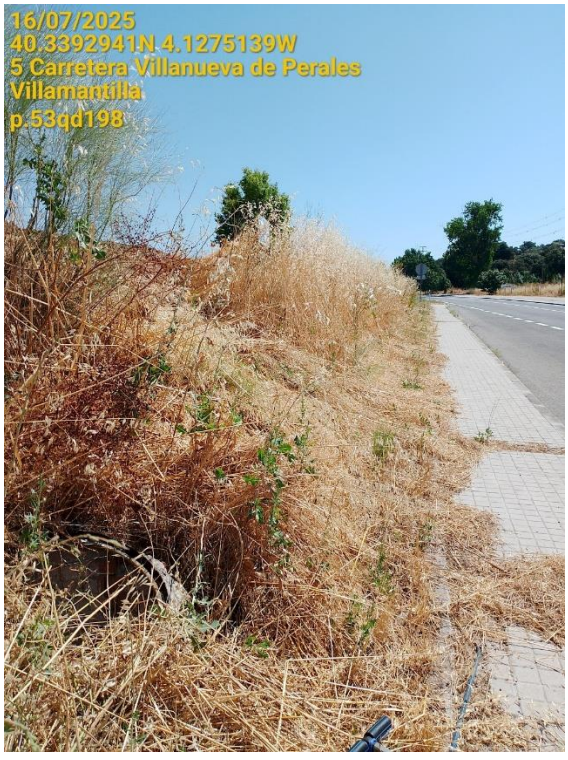


Pozo P.53QD-59

Pozo P.53QD-204



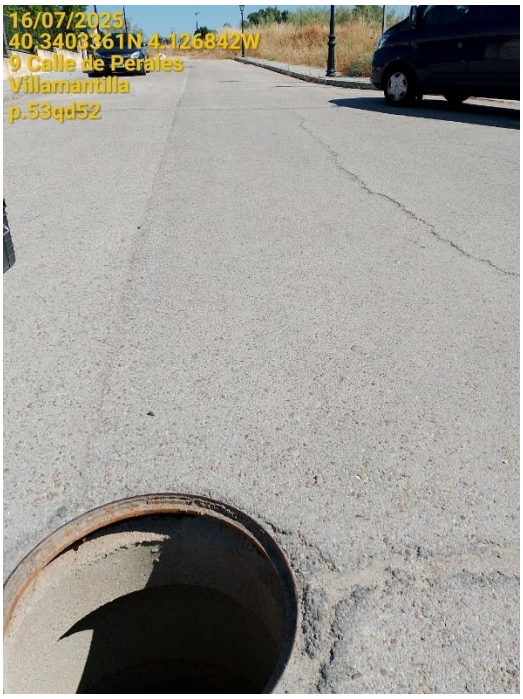
Pozo P.53QD-200



Pozo P.53QD-198

Pozo P.53QD-196

Pozo P.53QD-53



Pozo P.53QD-52

Pozo P.53QD-55

Pozo P.53QD-56

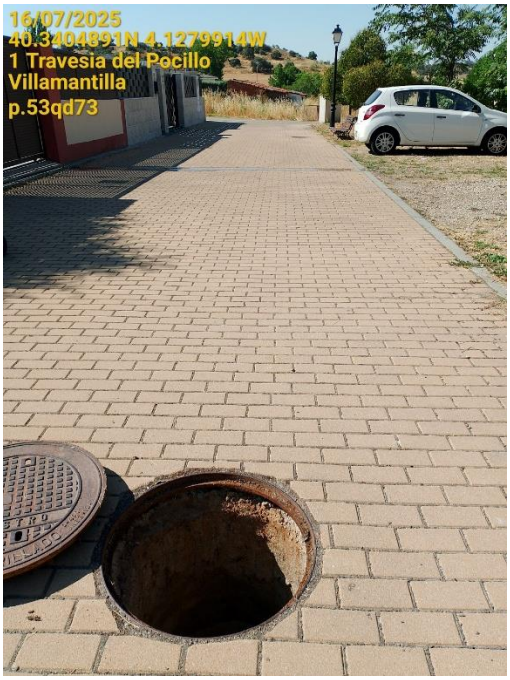
Pozo P.53QD-192

Pozo P.53QD-57

Pozo P.53QD-58

Pozo P.53QD-75

Pozo P.53QD-76

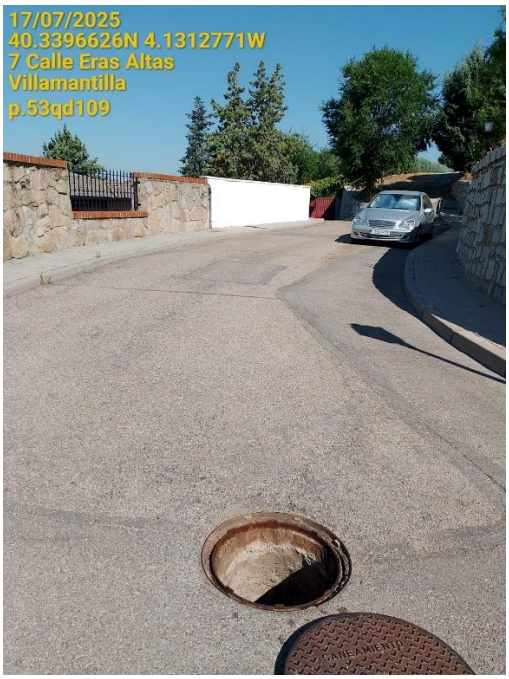


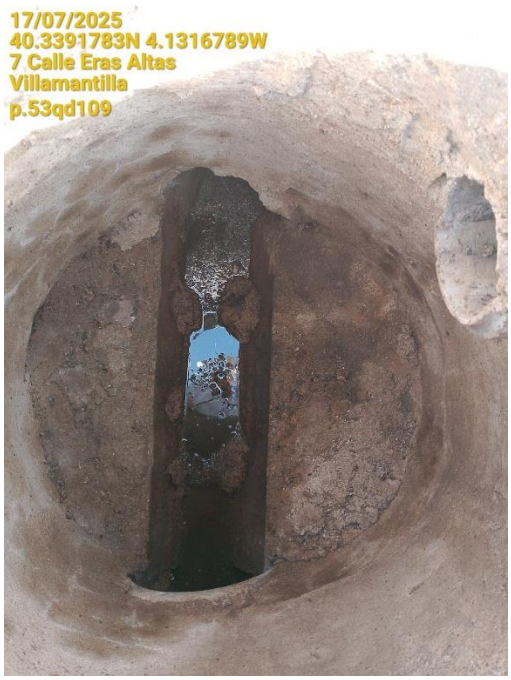
Pozo P.53QD-73

Pozo P.53QD-74

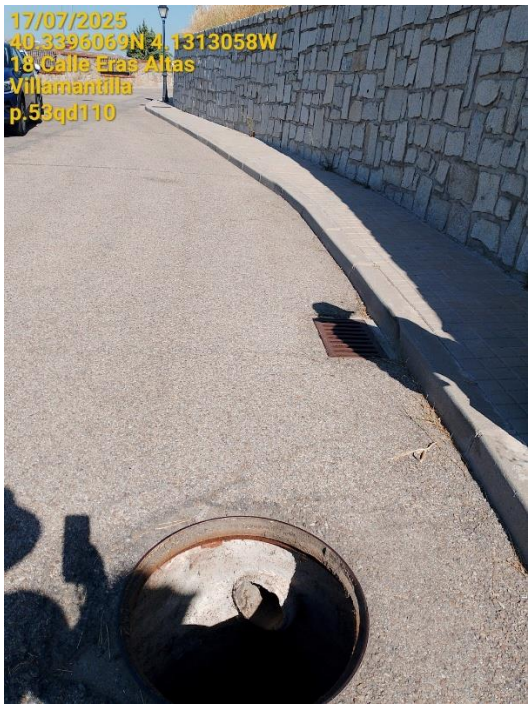
ALC_VMM_P1B_01:

Pozo P.53QD-108



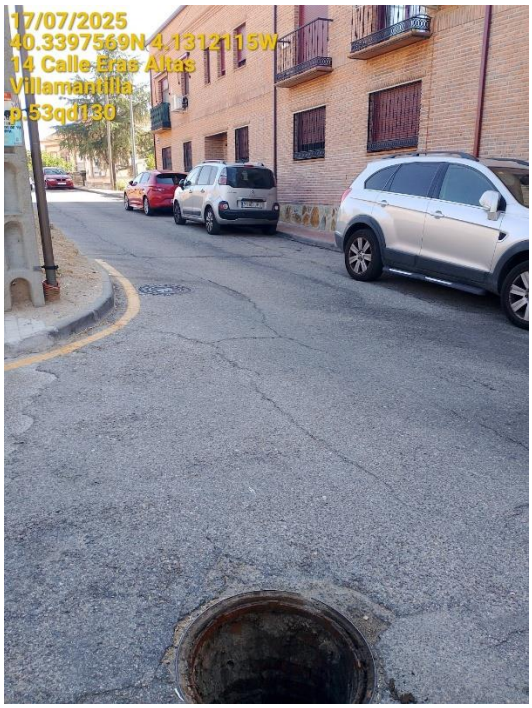


Pozo P.53QD-109



Pozo P.53QD-110

Pozo P.53QD-129

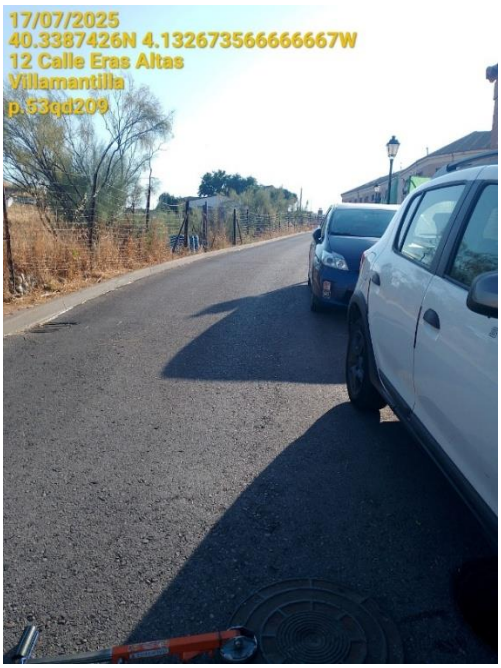


Pozo P.53QD-130

Pozo P.53QD-131

Pozo P.53QD-132

Pozo P.53QD-133

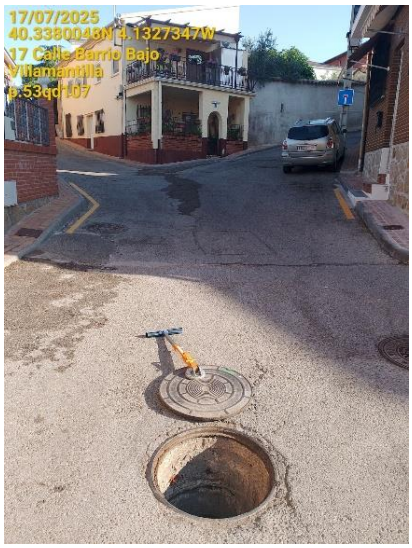


Pozo P.53QD-209

Pozo P.53QD-208

Pozo P.53QD-385

Pozo P.53QD-106



Pozo P.53QD-107

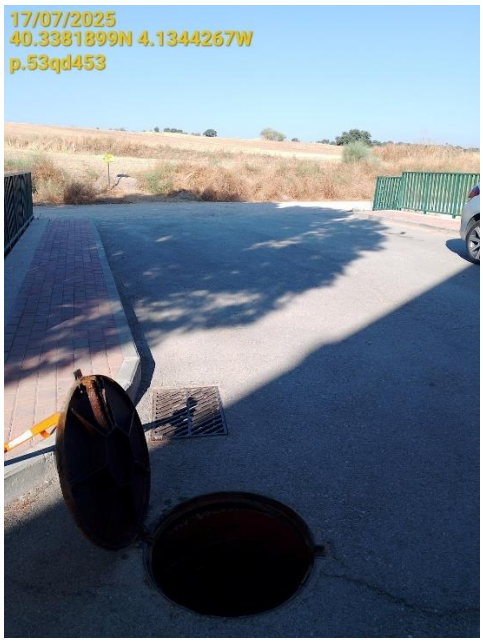
Pozo P.53QD-169

Pozo P.53QD-168

Pozo P.53QD-167

Pozo P.53QD-166

Pozo P.53QD-382

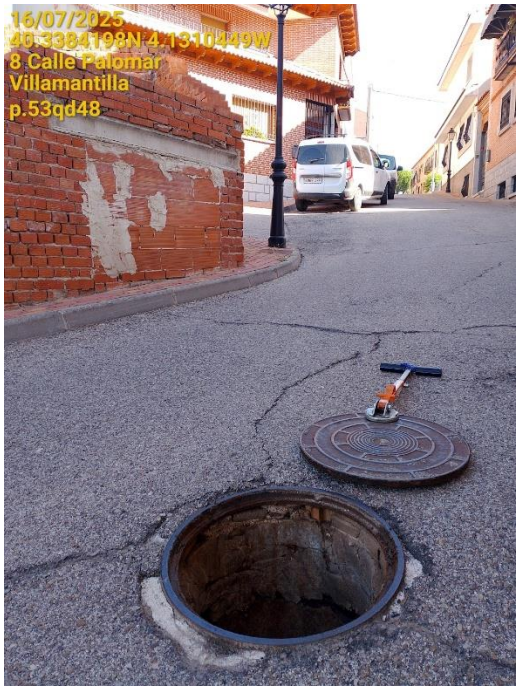


Pozo P.53QD-453

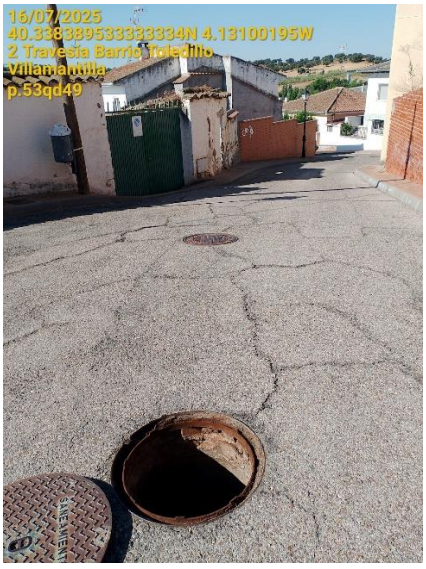
ALC_VMM_P1B_08_TRAMO_1:

Pozo P.53QD-127

Pozo P.53QD-126



Pozo P.53QD-48



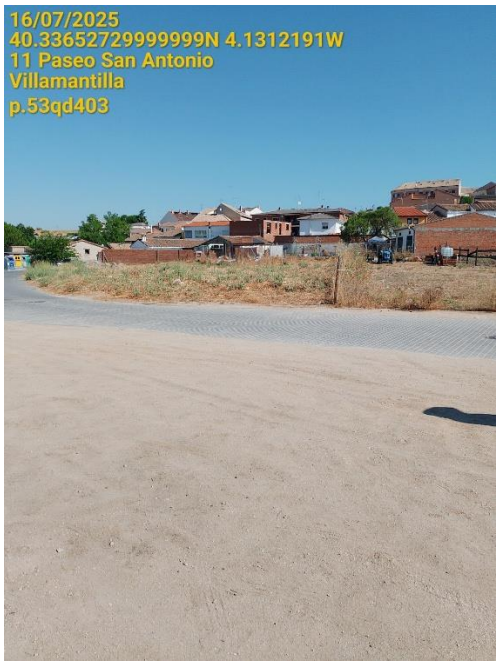
Pozo P.53QD-49

Pozo P.53QD-50

Pozo P.53QD-34

Pozo P.53QD-36

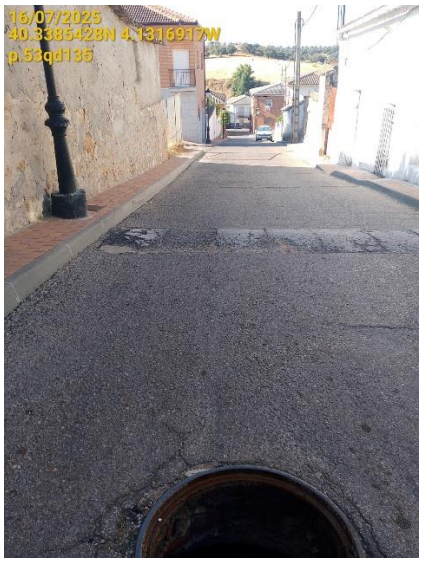
Pozo P.53QD-37



Pozo P.53QD-403 (No encontrado)

ALC_VMM_P1B_08_TRAMO_2:

Pozo P.53QD-134



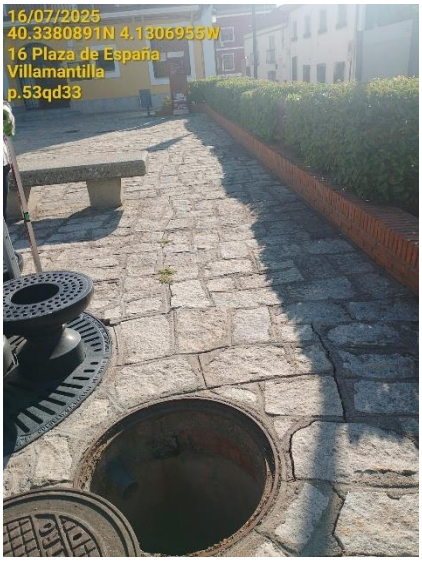
Pozo P.53QD-135

Pozo P.53QD-45

Pozo P.53QD-41

Pozo P.53QD-36

ALC_VMM_P1B_08_TRAMO_3:



Pozo P.53QD-33

Pozo P.53QD-34

Pozo P.53QD-35

ALC_VMM_P2_02:

Pozo P.53QD-260

Pozo P.53QD-276

Pozo P.53QD-277

Pozo P.53QD-341

Pozo P.53QD-340

Pozo P.53QD-339

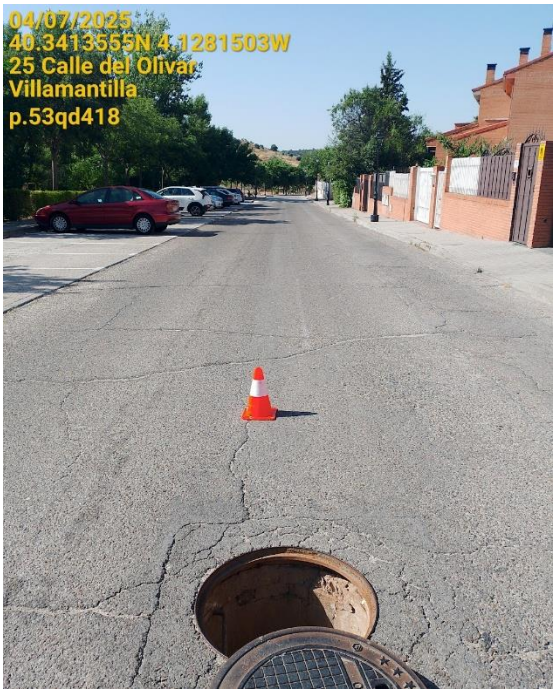
Pozo P.53QD-338

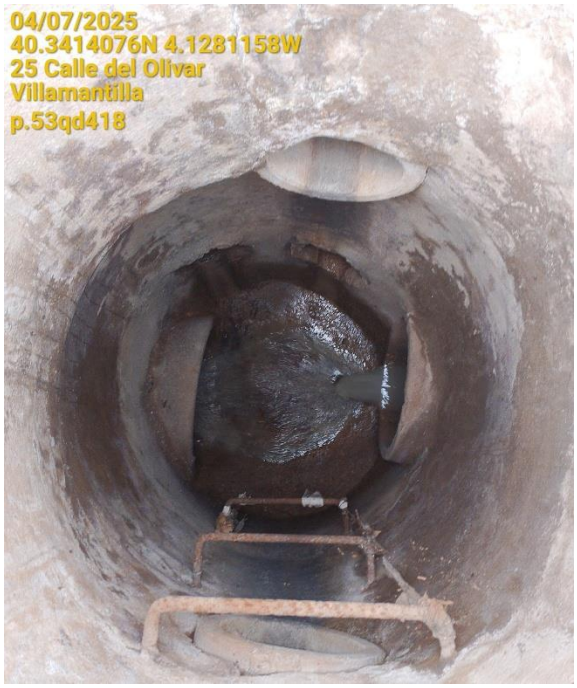
Pozo P.53QD-413

Pozo P.53QD-414

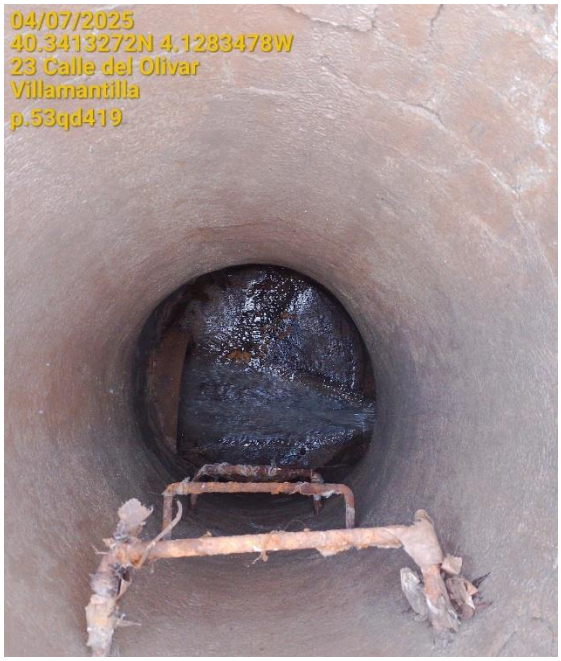
Pozo P.53QD-416

Pozo P.53QD-417





Pozo P.53QD-418



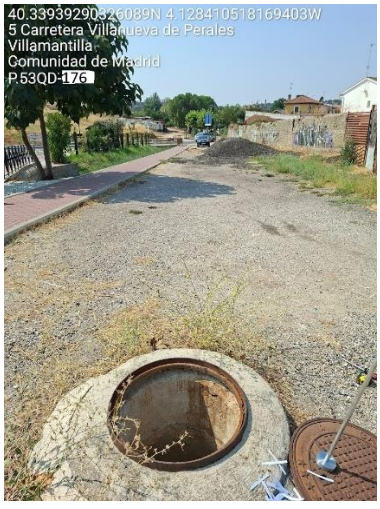
Pozo P.53QD-419

Pozo P.53QD-68

Pozo P.53QD-69

Pozo P.53QD-342

Pozo P.53QD-337



Pozo P.53QD-176 (BIS)

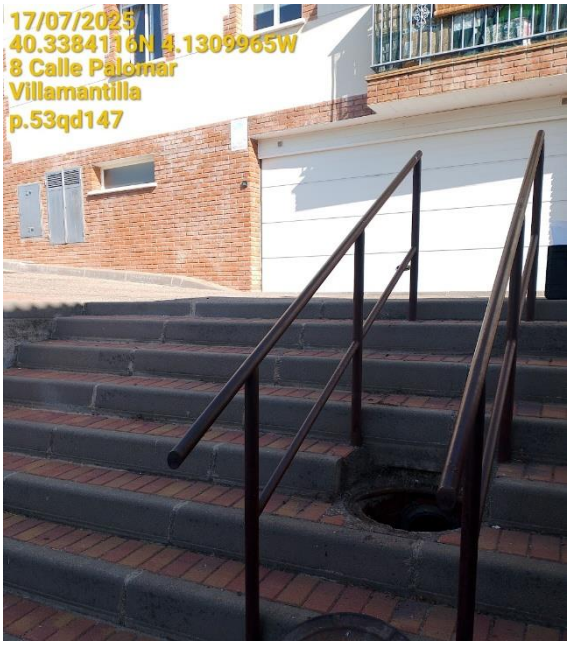
Pozo P.53QD-175

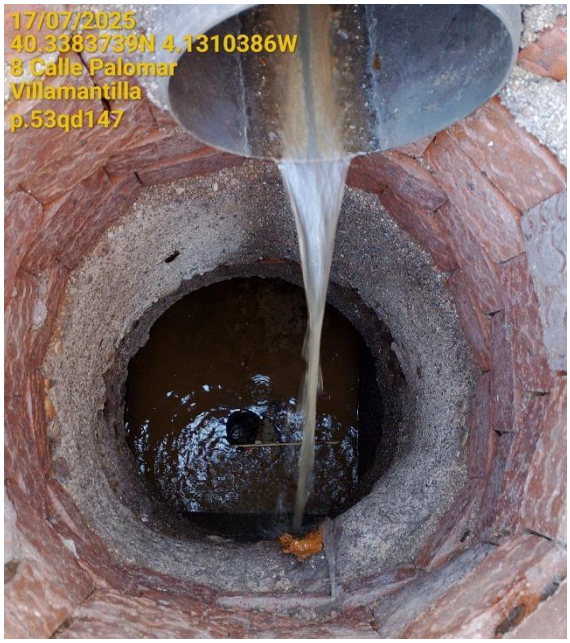
Pozo P.53QD-174 (BIS)

Pozo P.53QD-174

Pozo P.53QD-16

ALC_VMM_P2_06_TRAMO_1:

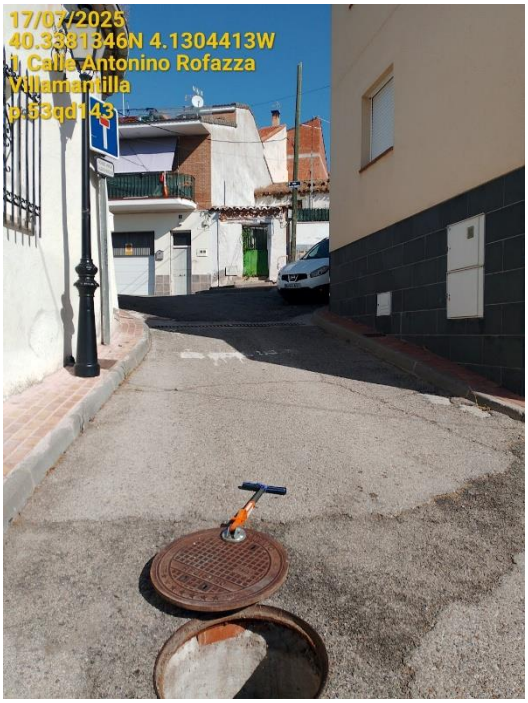




Pozo P.53QD-147

Pozo P.53QD-148

Pozo P.53QD-144

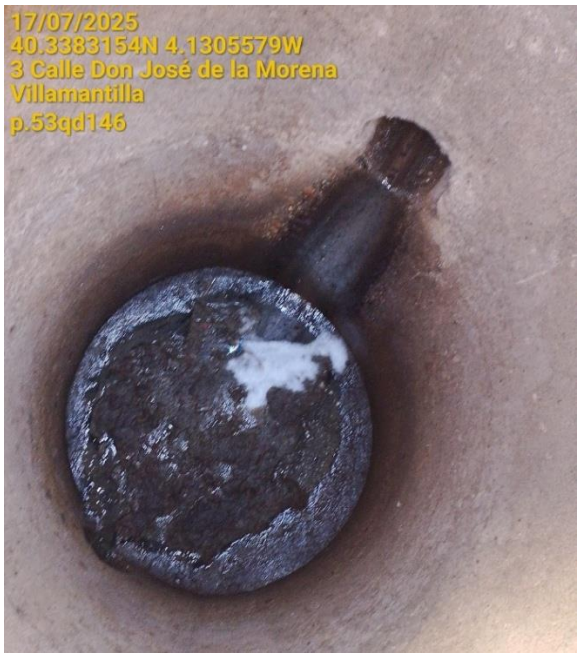


Pozo P.53QD-143

Pozo P.53QD-142

ALC_VMM_P2_06_TRAMO_2:

Pozo P.53QD-138



Pozo P.53QD-146

Pozo P.53QD-145

APÉNDICE 4: TOMA DE DATOS POZOS

Actuación:	ALC_VMM_P1A_05													
Pozo	COORDENADA X	COORDENADA Y	Cota de Tapa	Profundidad (m)	Colector Entrante		Colector Saliente		Acometida		Imbornal		Desagüe	
					Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)
P.53QD-64	404101,977	4466232,268	558,682	2,620	2,300	0,300	2,620	0,400	1,900	0,200	1,200		0,200	
					2,240	0,300			1,870	0,200	1,070		0,200	
P.53QD-445	404129,458	4466224,714	558,002	3,600	3,150	0,400	3,600	0,400	1,100	0,050				
P.53QD-67	404158,925	4466216,615	555,636	3,100	3,060	0,400	3,100	0,400	1,170	0,150				
									1,140	0,100				
P.53QD-68	404183,763	4466209,888	554,085	2,854	2,470	0,400	2,854	0,400	1,980	0,200				
					2,500	0,400								

Actuación:				ALC_VMM_P1A_07											
Pozo	COORDENADA X	COORDENADA Y	Cota de Tapa	Profundidad (m)	Colector Entrante		Colector Saliente		Acometida		Imbornal		Desagüe	
					Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)
P.53QD-193	404264,893	4466046,958	551,478	3,230	cabecera		3,230	0,300	3,100	0,200	1,070	0,150		
									2,800	0,200				
P.53QD-195	404286,127	4466028,244	549,348	1,220	1,150	0,300	1,230	0,300	tapada					
					1,100	0,200								
P.53QD-197	404301,712	4466032,583	549,160	2,280	2,250	0,300	2,280	0,300						
					2,280	0,300								
P.53QD-207	404307,787	4466016,067	549,525	2,550	2,480	0,300	2,560	0,400			1,230	0,200		
P.53QD-8	404336,313	4465997,769	549,018	3,240										
P.53QD-194	404283,378	4466027,316	549,646	1,315	Pozo oculto									
P.53QD-54	404305,036	4466136,138	561,507	3,090	cabecera		3,090	0,400	3,010	0,200	0,600	0,200		
P.53QD-59	404320,027	4466113,867	558,734	3,180	3,190	0,300	3,170	0,300	3,170	0,200	0,740	0,200		
									3,190	0,200				
P.53QD-204	404333,628	4466088,350	555,991	3,420	2,680	0,300	3,420	0,300	no se ve		1,150	0,200		
									no se ve					
P.53QD-200	404351892,000	4466050,553	551,062	1,680	1,650	0,300	1,690	0,300	1,620	0,200				
					1,660	0,300								
P.53QD-198	404308,330	4466034,273	549,621	2,350	2,330	0,300	2,350	0,300	2,090	0,150				
P.53QD-196	404302,161	4466031,424	549,160	1,064	1,130	0,400	1,070	0,300			0,540	0,150		
P.53QD-53	404285,888	4466178,704	565,426	3,230	cabecera		3,240	0,300	3,220	0,200	1,200	0,200		
									3,230	0,200				
									3,220	0,200				
P.53QD-52	404287,964	4466146,673	563,551	3,010	2,160	0,300	3,030	0,300	2,970	0,200				
									3,010	0,200				
									3,000	0,200				
P.53QD-55	404284,232	4466111,807	560,583	3,120	1,870	0,300	3,140	0,300	2,820	0,200	0,560	0,200		
									3,150	0,200				
P.53QD-56	404253,254	4466092,316	556,811	3,300	1,850	0,300	3,310	0,300	no se ve					
P.53QD-192	404234,972	4466081,238	554,980	2,880	2,360	0,300	2,920	0,300	2,710	0,200				
P.53QD-57	404228,098	4466099,271	553,549	2,510	2,480	0,300	2,510	0,300	2,290	0,200				
P.53QD-58	404223,843	4466112,886	552,666	2,410	2,360	0,300	2,430	0,300	2,360	0,200	0,750	0,200		
									2,350	0,200				
P.53QD-75	4042205,941	4466123,322	551,565	2,590	2,550	0,300	2,620	0,300	2,250	0,200			1,850	0,150
					2,460	0,300								
P.53QD-76	404192,536	4466118,813	550,472	2,040	1,900	0,300	2,070	0,400						
					2,050	0,400								
P.53QD-74	404206,677	4466139,204	551,959	2,480	2,480	0,300	2,520	0,300	2,360	0,200				
									2,330	0,200				

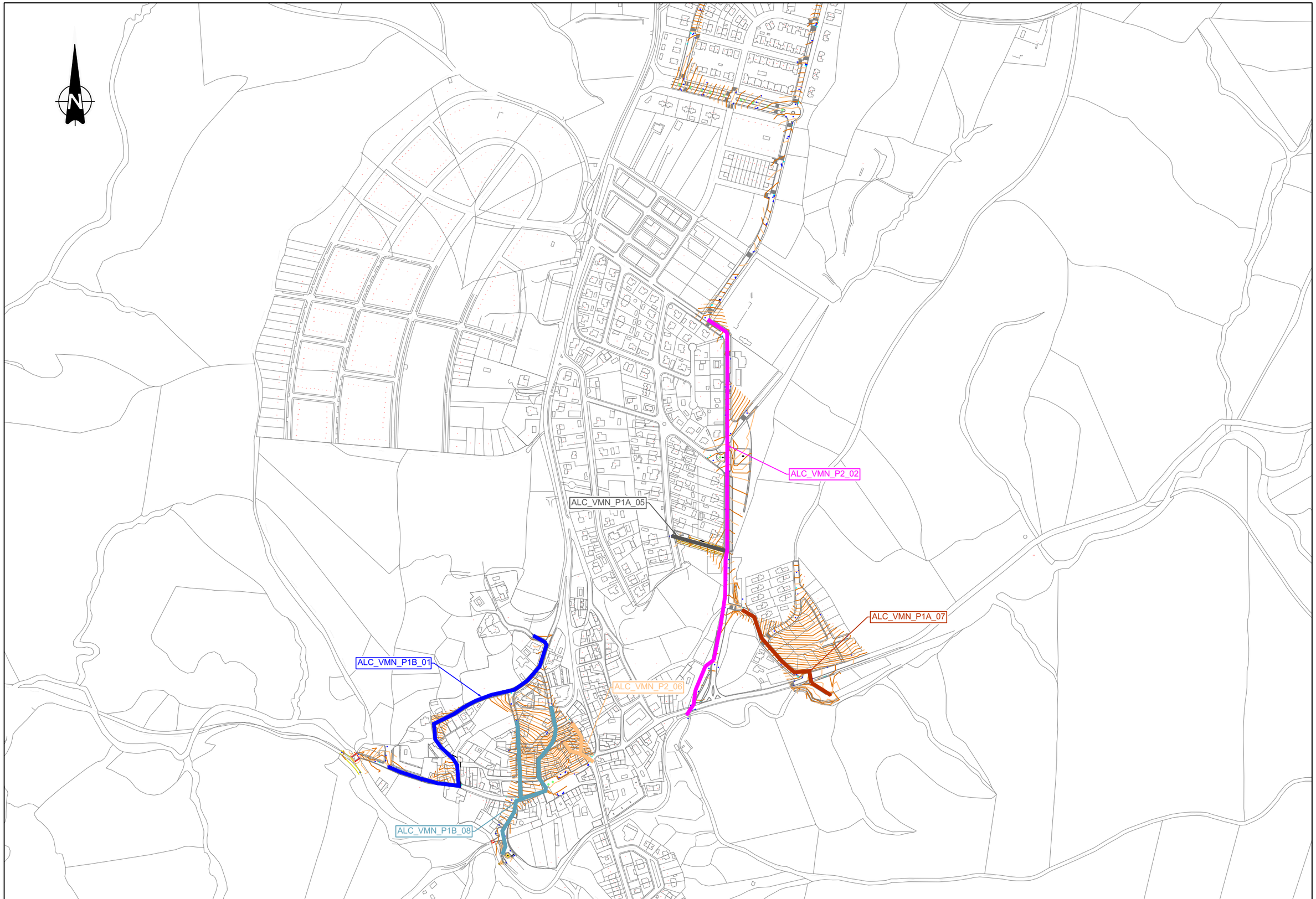
Actuación:	ALC_VMM_P1B_01													
Pozo	COORDENADA X	COORDENADA Y	Cota de Tapa	Profundidad (m)	Colector Entrante		Colector Saliente		Acometida		Imbornal		Desagüe	
					Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)
P.53QD-108	403847,233	4466119,249	569,474	1,740	cabecera		1,770	0,300	1,470	0,200	0,880	0,200		
									0,650	0,200				
									0,600	0,200				
P.53QD-109	403862,102	4466099,288	568,683	1,540	1,520	0,300	1,540	0,300			0,620	0,200		
P.53QD-110	403887,209	4466094,369	568,298	1,530	1,530	0,300	1,530	0,300	0,570	0,200	0,600	0,200		
P.53QD-129	403898,591	4466085,343	568,040	2,280	1,520	0,300	2,320	0,300			0,830	0,200		
P.53QD-130	403915,572	4466075,648	567,611	1,900	1,900	0,300	1,950	0,300	0,850	0,200	0,800	0,200	1,150	0,100
P.53QD-131	403890,279	4466020,396	564,342	1,910	1,910	0,200	1,940	0,200						
P.53QD-132	403870,224	4466005,573	562,954	1,830	1,790	0,200	1,830	0,200					1,210	0,150
P.53QD-133	403837,009	4465997,257	560,370	2,230	2,230	0,200	2,260	0,200			1,030	0,200		
P.53QD-209	403795,179	4465977,776	556,526	2,300	2,300	0,200	2,340	0,200			no alcanzable coche encima			
P.53QD-208	403752,228	4465955,693	550,841	2,240	2,240	0,200	2,240	0,200	1,380	0,150	1,400	0,200		
P.53QD-385	403762,604	4465920,604	547,112	1,620	1,620	0,200	1,670	0,200						
P.53QD-106	403779,609	4465905,159	544,537	1,550	1,540	0,200	1,600	0,200					0,830	0,150
					1,530	0,200								
P.53QD-107	403786,311	4465894,825	543,662	1,800	1,800	0,200	1,800	0,200						
					1,760	0,200								
P.53QD-169	403788,407	4465864,172	542,256	1,880	1,840	0,200	1,900	200,000			fresado			
					1,850	0,200								
P.53QD-168	403734,028	4465874,379	539,734	1,630	1,630	0,200	1,680	0,300			1,530	0,200		
											1,020	0,200		
P.53QD-167	403702,299	4465884,988	538,918	1,650	1,650	0,300	1,690	0,300	1,400	0,120	1,050	0,150		
									no se ve coche encima					
P.53QD-166	403684,792	4465890,129	538,467	1,970	1,970	0,300	2,000	0,400	1,700	0,200	1,220	0,200		
					1,780	0,400								
P.53QD-382	403665,915	4465900,149	538,254	2,400	2,400	0,400	2,480	0,400					0,960	0,100
P.53QD-453	403643,556	4465906,534	537,493	3,080	3,080	0,400	3,100	0,600						
					2,350	0,400								

Actuación:	ALC_VMM_P1B_08													
Pozo	COORDENADA X	COORDENADA Y	Cota de Tapa	Profundidad (m)	Colector Entrante		Colector Saliente		Acometida		Imbornal		Desagüe	
					Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)
P.53QD-134	403873,736	4465959,931	558,605	2,180	1,700	0,200	2,220	0,200	0,820	0,100	0,800	0,100		
											0,770	0,200		
P.53QD-135	403875,564	4465950,353	556,935	2,150	1,860	0,200	2,170	0,200	1,430	0,150				
									1,140	0,150				
P.53QD-45	403876,540	4465925,964	553,828	1,870	1,870	0,200	1,900	0,200			1,040	0,200		
					1,670	0,300					1,000	0,200		
P.53QD-41	403878,740	4465873,555	547,274	1,930	1,340	0,400	1,930	0,200			0,980	0,200		
											1,310	0,200		
											1,170	0,200		
											1,140	0,200		
P.53QD-127	403924,876	4465981,031	562,190	2,130	2,080	0,200	2,150	0,200			1,080	0,200	1,600	0,100
											1,010	0,200		
P.53QD-126	403931,423	4465948,936	558,272	1,850	1,770	0,200	1,880	0,200	1,760	0,200				
					1,570	0,300								
P.53QD-48	403930,053	4465937,228	556,280	1,510	1,510	0,200	1,570	0,200						
P.53QD-49	403925,721	4465926,392	555,139	1,250	1,230	0,200	1,330	0,300	0,800	0,150	0,960	0,150		
											1,160	0,150		
P.53QD-50	403906,509	4465876,243	547,736	1,440	1,440	0,300	1,440	0,200						
P.53QD-36	403880,244	4465844,646	544,957	1,940	1,910	0,200	1,960	0,200			1,180	0,150		
					1,910	0,200								
P.53QD-35	403919,202	4465857,682	546,328	1,940	1,940	0,200	2,010	0,200			0,640	0,100		
P.53QD-33	403936,446	4465876,485	547,480	2,100	cabecera		2,100	0,200	1,250	0,200	0,300	0,050		
									0.42(jardinera)	0,100	0,320	0,100		
P.53QD-34	403916,825	4465861,339	546,592	1,750	1,700	0,200	1,760	0,200						
					1,670	0,200								
P.53QD-37	403870,421	4465825,767	543,055	1,860	1,800	0,200	1,870	0,200	0,570	0,200				
P.53QD-400	403854,790	4465801,678	541,592	1,970	1,970	0,200	2,030	0,200	1,790	0,300				
P.53QD-403	403853,226	4465764,445	541,476	3,453 (Pozo oculto)										

Actuación:	ALC_VMM_P2_02														
Pozo	COORDENADA X	COORDENADA Y	Cota de Tapa	Profundidad (m)	Colector Entrante		Colector Saliente		Acometida		Imbornal		Desagüe	
					Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)
P.53QD-260	404151,397	4466553,397	567,758	3,010	3,010	0,400	3,020	0,400	2,040	0,300	1.0 (tapado)			
					2,080	0,300			1,380	0,300				
P.53QD-276	404183,739	4466531,668	565,719	2,700	2,440	0,400	2,700	0,400						
P.53QD-277	404183,793	4466525,635	565,524	2,710	2,700	0,400	2,710	0,400			1,420	0,300		
					2,520	0,400								
P.53QD-341	404184,159	4466448,690	564,710	2,320	2,320	0,400	2,320	0,400	1,930	0,200	1,370	0,200		
									1,430	0,200				
									1,410	0,200				
P.53QD-340	404184,125	4466448,697	563,844	2,130	2,130	0,400	2,130	0,400	1,430	0,300	0,930	0,300		
									1,440	0,300	1,030	0,120		
									1,200	0,150				
P.53QD-339	404183,796	4466407,813	561,472	1,870	1,820	0,400	1,870	0,400			1,200	0,300		
											1,180	0,300		
P.53QD-338	404185,617	4466392,931	560,656	1,530	1,510	0,400	1,530	0,400	1,100	0,300				
									1,110	0,300				
P.53QD-413	404183,897	4466367,474	559,498	1,890	1,870	0,400	1,890	0,400	0,430	0,100	0,890	0,300		
P.53QD-414	404184,099	4466337,707	558,052	1,950	1,920	0,400	1,950	0,400						
					1,230	0,400								
P.53QD-416	4041183,705	4466328,152	557,742	1,920	1,900	0,400	1,920	0,400	1,620	0,300	1,040	0,200		
					1,680	0,300			1,650	0,200	1,110	0,200		
P.53QD-417	404183,693	4466297,186	556,810	2,210	1,920	0,400	2,210	0,400	1,880	0,200				
									1,840	0,200				
P.53QD-418	404183,711	4466271,060	556,000	2,350	2,090	0,400	2,350	0,400	1,960	0,200	1,040		0,200	
									1,970	0,200	1,050		0,200	
P.53QD-419	404183,690	4466244,185	555,114	2,690	2,540	0,400	2,690	0,400	2,620	0,200				
									2,430	0,200				
P.53QD-68	404183,763	4466209,000	554,084	2,854	2,470	0,400	2,854	0,400	1,980	0,200				
					2,500	0,400								
P.53QD-69	404186,557	4466197,116	553,698	3,010	2,880	0,400	3,020	0,400	1,620	0,300				
P.53QD-342	404213,039	4466413,056	559,640	2,620	2,620	0,300	2,630	0,300	1,420	0,200	0,960	0,250		
											1,020	0,250		
P.53QD-337	404189,016	4466382,964	560,100	3,450	3,430	0,300	3,460	0,300						
P.53QD-176 (BIS)	404157,016	4466037,233	548,124	2,340	2,400	0,300	2,540	0,400						
P.53QD-175	404141,646	4466003,251	546,577	1,760	1,640	0,400	1,760	0,400	1,520	0,200				
P.53QD-174 (BIS)	404129,835	4465982,713	545,638	1,550	1,450	0,300	1,550	0,400	1,500	0,200				
P.53QD-174	404127,128	4465977,981	545,543	1,880	1,550	0,400	1,870	0,400	1,050	0,150			0,760	0,200
					1,870	0,200								
P.53QD-16	404124,129	4465968,532	545,823	2,480	2,380	0,400	2,480	0,500	2,000	0,300				
							2,480	0,500						

Actuación:	ALC_VMM_P2_06													
Pozo	COORDENADA X	COORDENADA Y	Cota de Tapa	Profundidad (m)	Colector Entrante		Colector Saliente		Acometida		Imbornal		Desagüe	
					Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)	Profundidad (m)	Diametro (m)
P.53QD-147	403943,518	4465928,719	553,095	2,400	cabeceras		2,400	no se ve	0,340	0,200	1,770	no se ve		
P.53QD-148	403953,132	4465915,349	551,265	1,800	1,800	0,200	1,810	0,200	1,270	0,200	0,900	0,200		
P.53QD-144	403969,006	4465914,627	549,719	1,600	1,510	0,200	1,630	0,200	0,430	0,150	0,840	0,200		
					1,550	0,200								
P.53QD-143	403975,312	4465907,089	548,089	1,400	1,390	0,200	1,410	0,200	1,120	0,200				
P.53QD-142	403986,861	4465899,636	546,547	1,740	no se ve		no se ve		no se ve		0,880	0,200		
					no se ve									
P.53QD-138	403955,881	4465956,534	557,911	2,610	cabecera		2,670	0,200	1,700	0,200				
P.53QD-146	403969,331	4465935,826	554,096	2,230	1,360	0,200	2,250	0,200						
P.53QD-145	403969,445	4465927,642	552,316	2,290	1,600	0,200	2,300	0,200						

APÉNDICE 5: PLANOS



Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA
PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

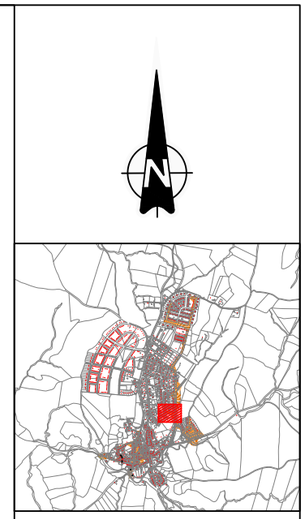
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA:
ENERO 2026

ESCALA:
1:5.000
0 50 100 150
metros
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:
AN01
HOJA 0 DE 18.



LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dymaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ALC_VMN_P1A_05

Nº DE PLANO: AN01
HOJA 1 DE 18.

ALC_VMN_P2_02

Calle del Olivar

Trva Mediodía

Trva del Pocillo

Camino de Perales

Calle Perula

Ctra de M-523 Villanueva de Perales

LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

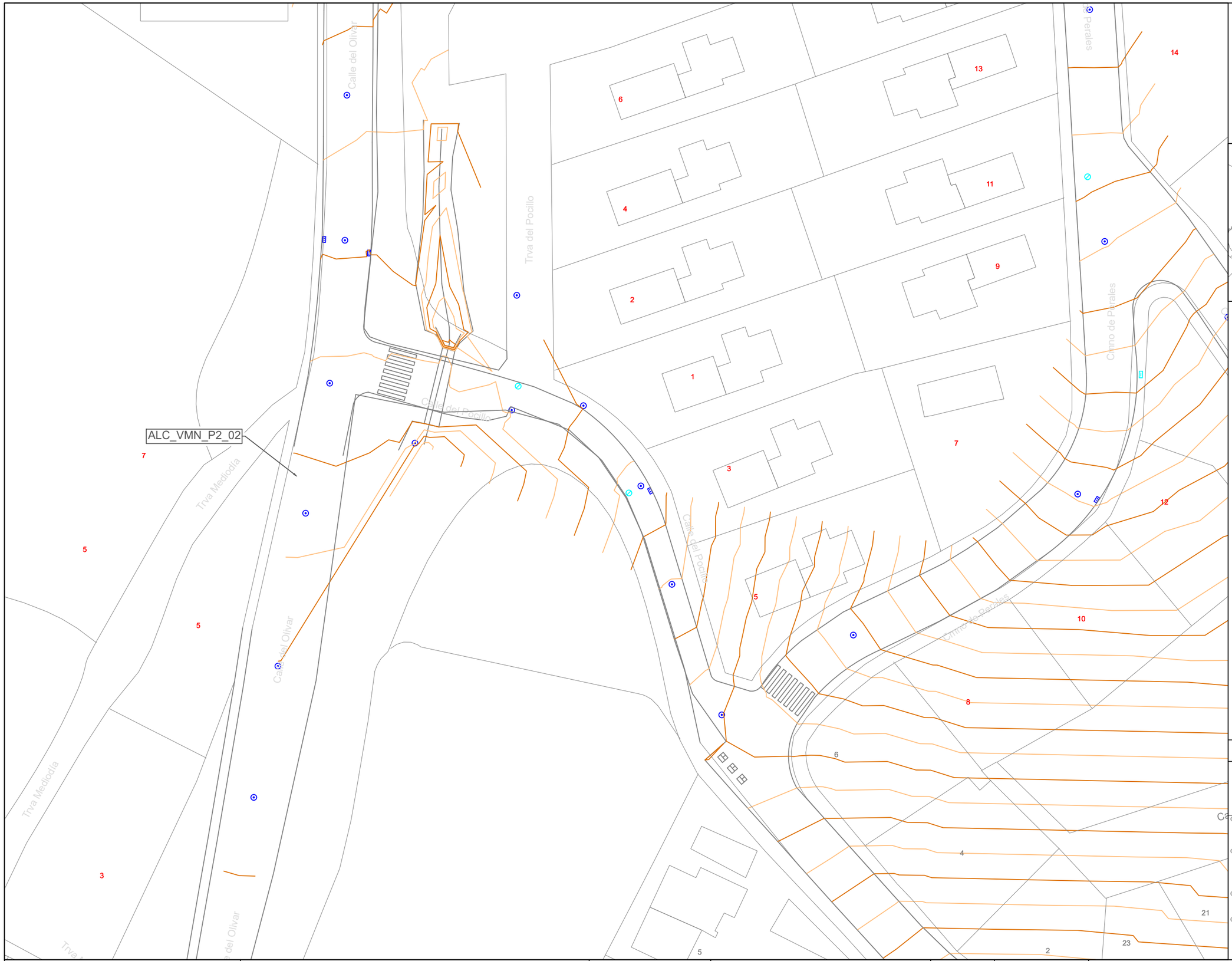
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:750 (0 7.5 15 22.5 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ALC_VMN_P1A_07
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: AN01
HOJA 2 DE 18.



LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

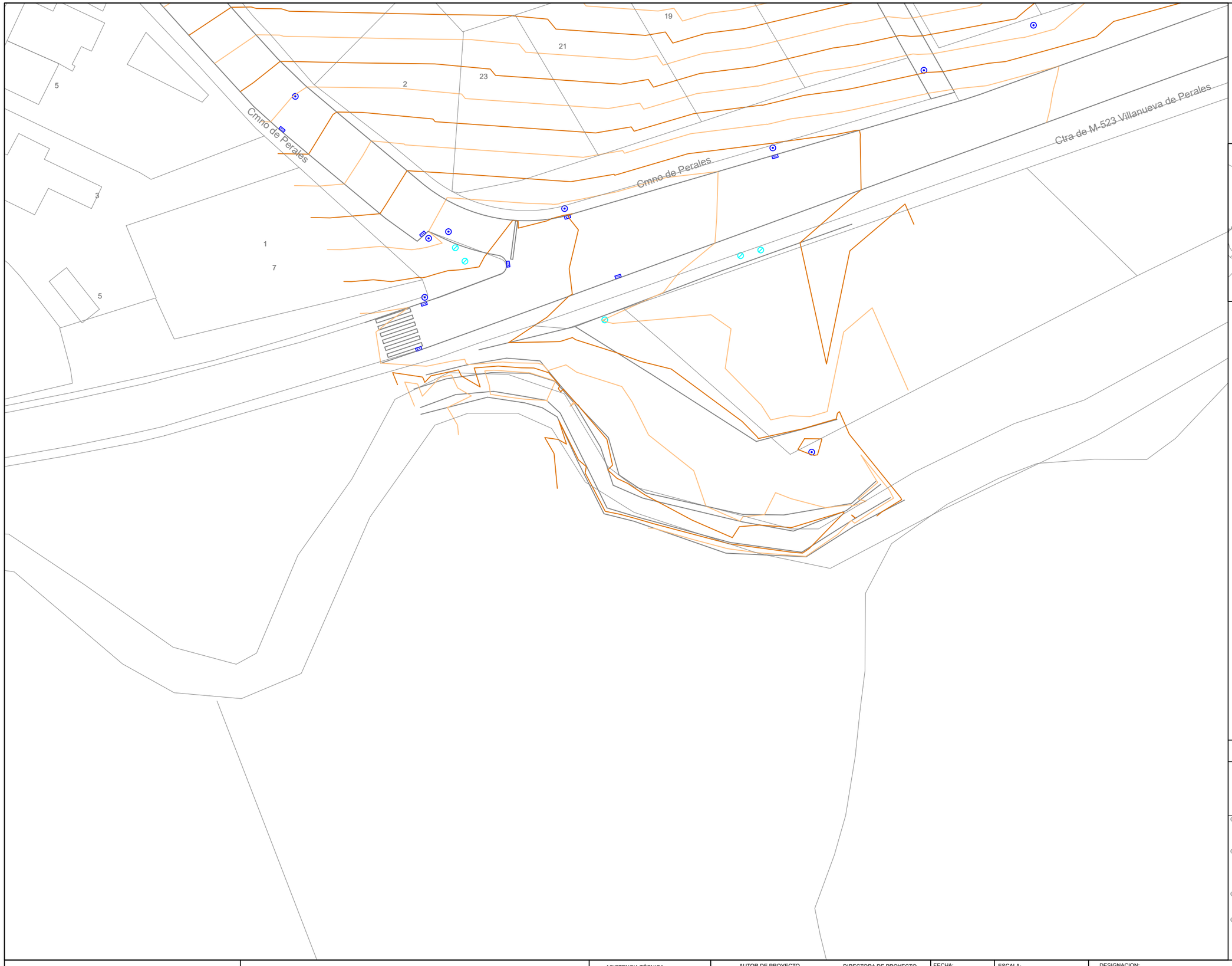
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ALC_VMN_P1A_07

Nº DE PLANO: AN01
HOJA 3 DE 18.



LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

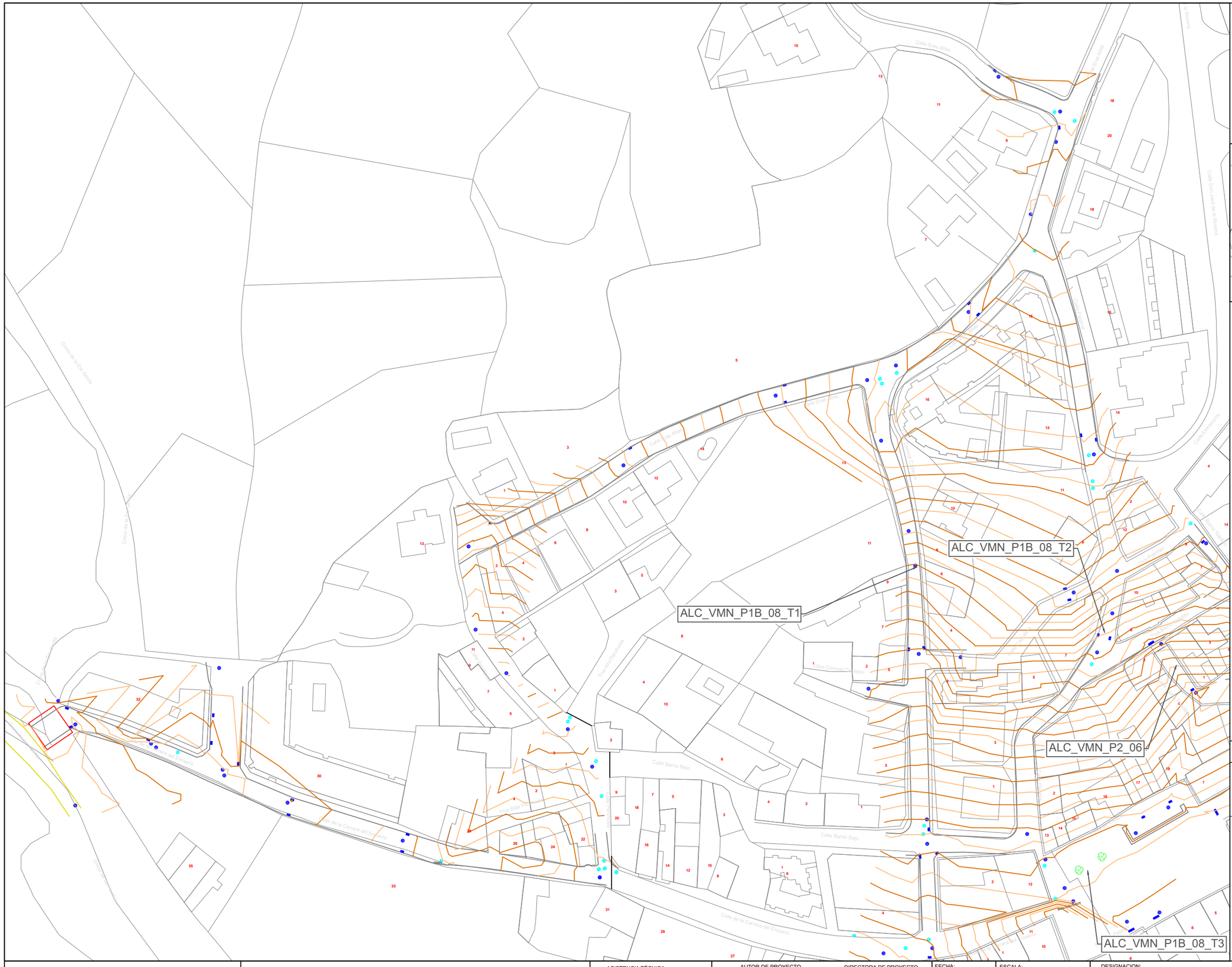
FECHA: ENERO 2026

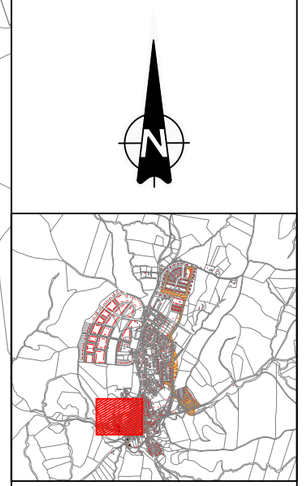
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ALC_VMN_P1A_07

Nº DE PLANO: AN01

HOJA 4 DE 18.





LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0, 10, 20, 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ALC_VMN_P1B_01
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: AN01
HOJA 5 DE 18.

LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

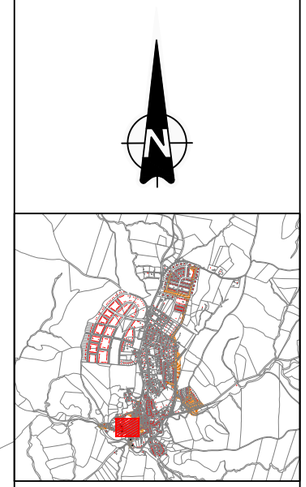
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ALC_VMN_P1B_01

Nº DE PLANO: AN01
HOJA 6 DE 18.



LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dymagua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ALC_VMN_P1B_01

Nº DE PLANO: AN01

HOJA 7 DE 18.

ALC_VMN_P1B_01

ALC_VMN_P2_06

LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

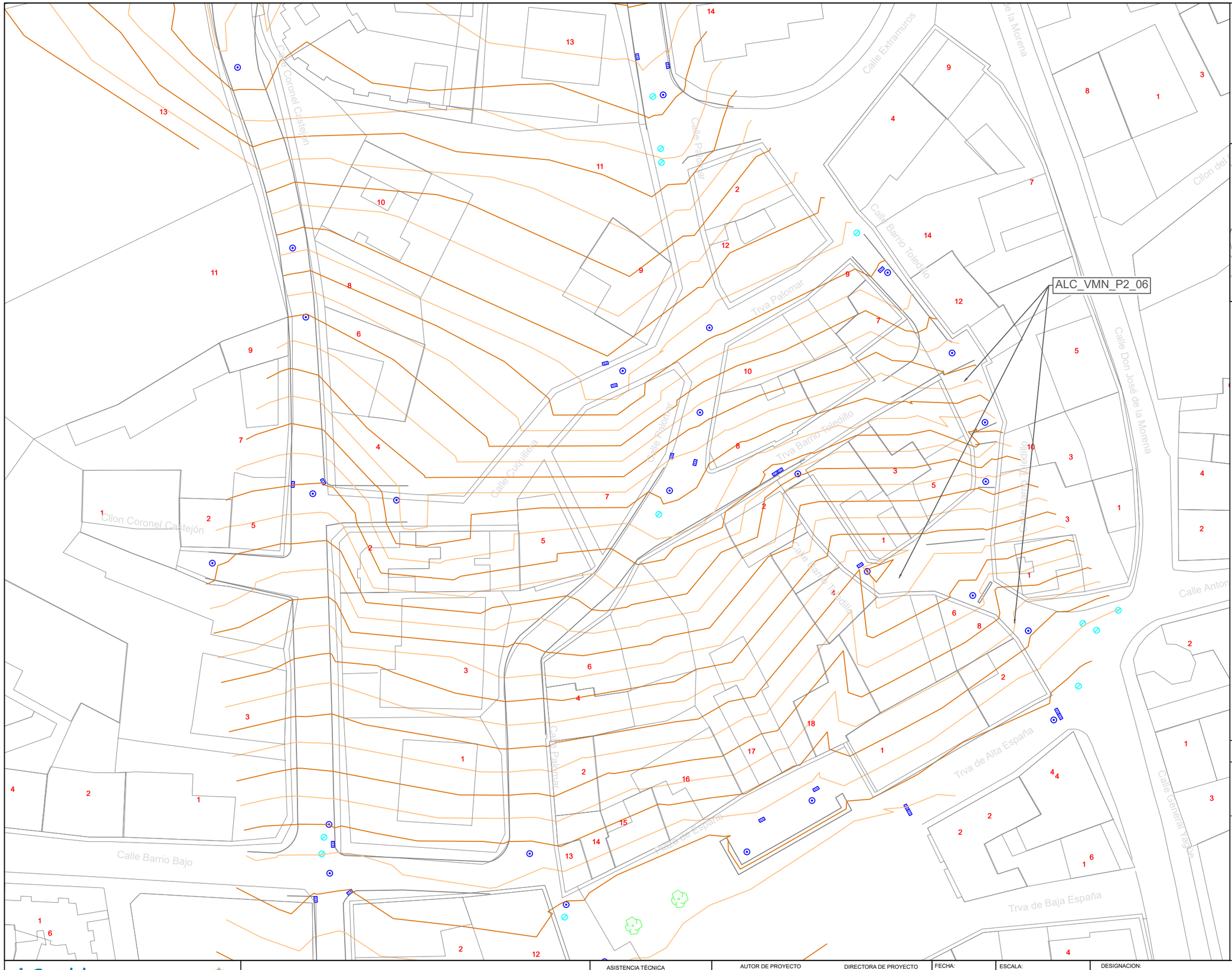
FECHA: ENERO 2026

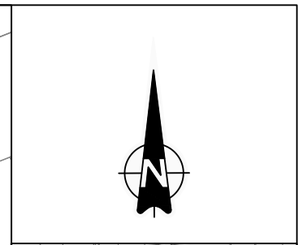
ESCALA: 1:1000 (0 10 20 30 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ALC_VMN_P1B_08 PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: AN01

HOJA 8 DE 18.





LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

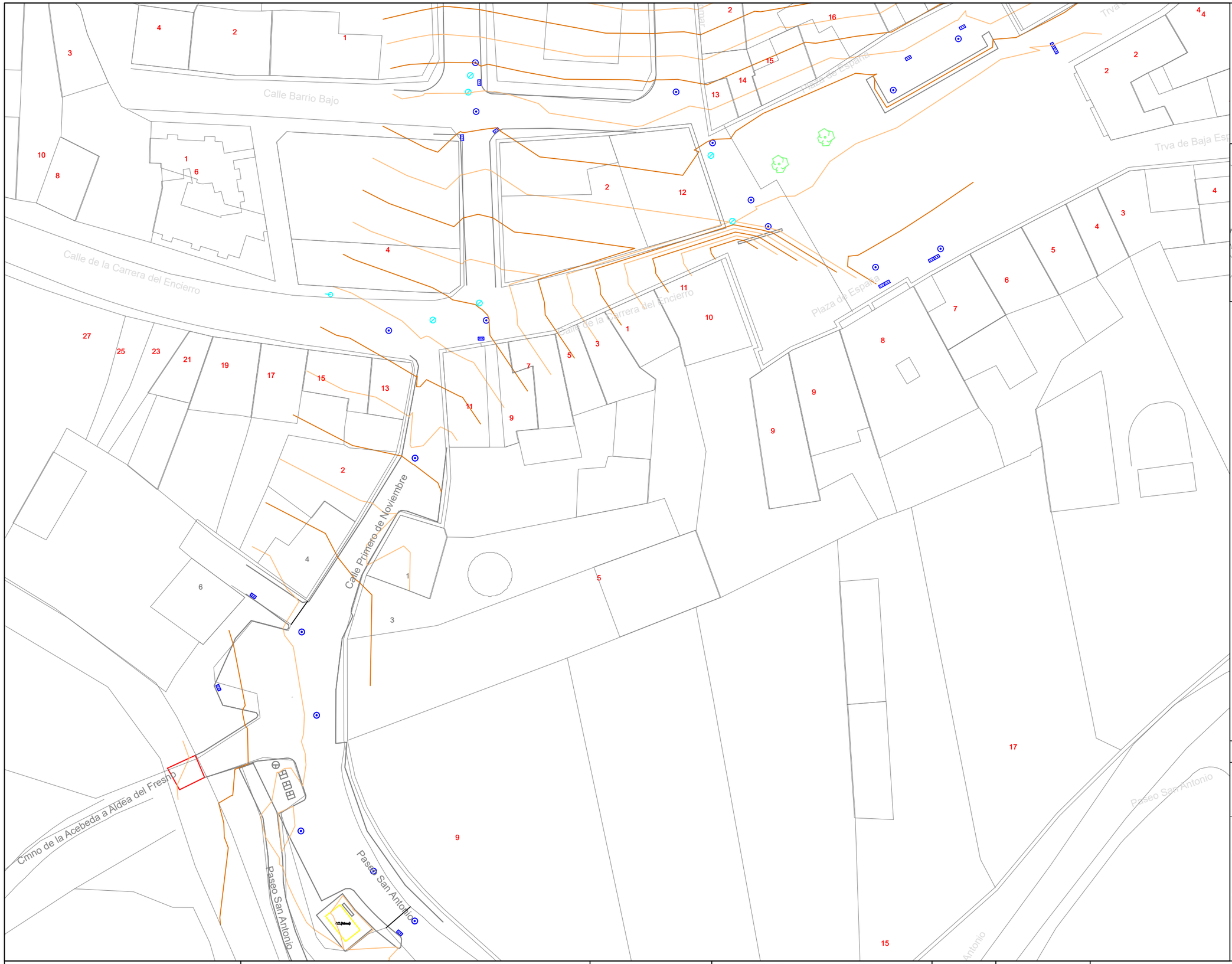
FECHA: ENERO 2026

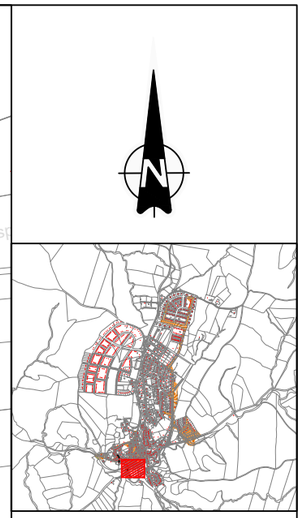
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ALC_VMN_P1B_08

Nº DE PLANO: AN01

HOJA 9 DE 18.





LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dym agua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

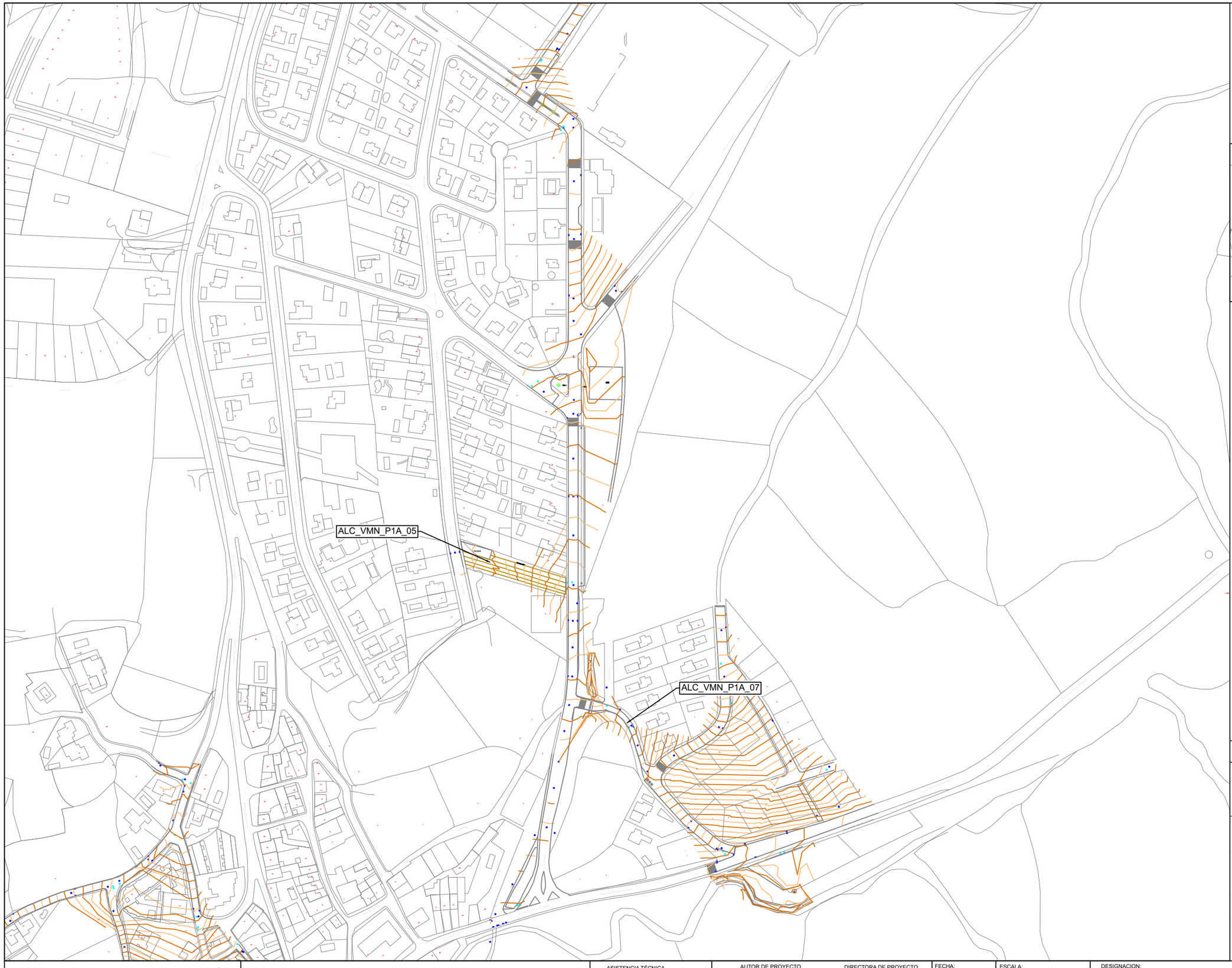
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ALC_VMN_P1B_08

Nº DE PLANO: AN01

HOJA 10 DE 18.



LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1: 2.500 (0 25 50 75 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ALC_VMN_P2_02 PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: AN01

HOJA 11 DE 18.

ALC_VMN_P1B_03

Calle el Romeral

Calle del Molino

Calle del Polideportivo

32 51 49 5 30 47 3 10 4 2 8 45 6 43 28 1 4 41 4

LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: AN01
HOJA 12 DE 18.

LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynacqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

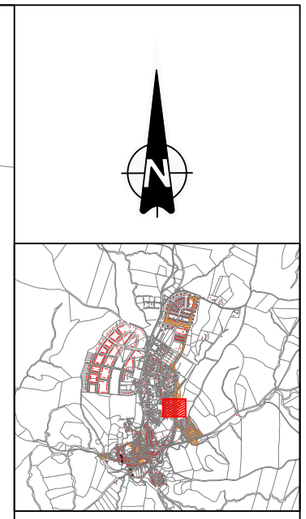
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: AN01
HOJA 13 DE 18.



LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

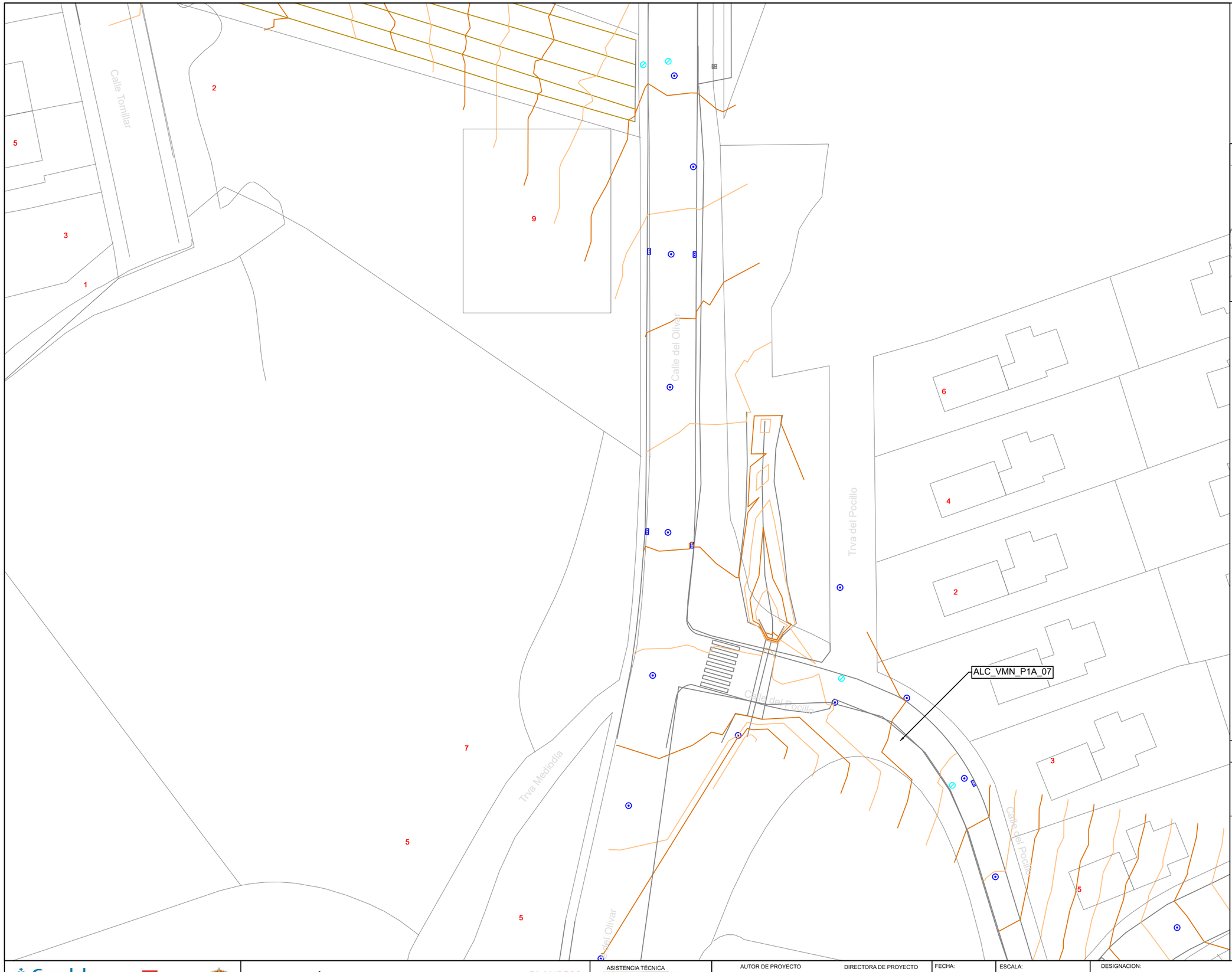
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

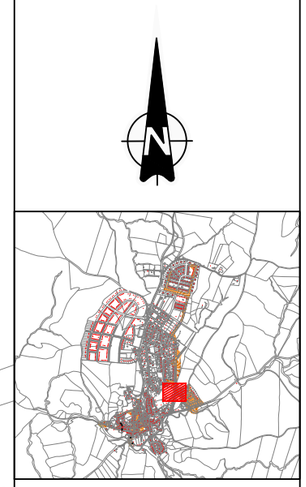
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: AN01
HOJA 14 DE 18.





LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynagua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

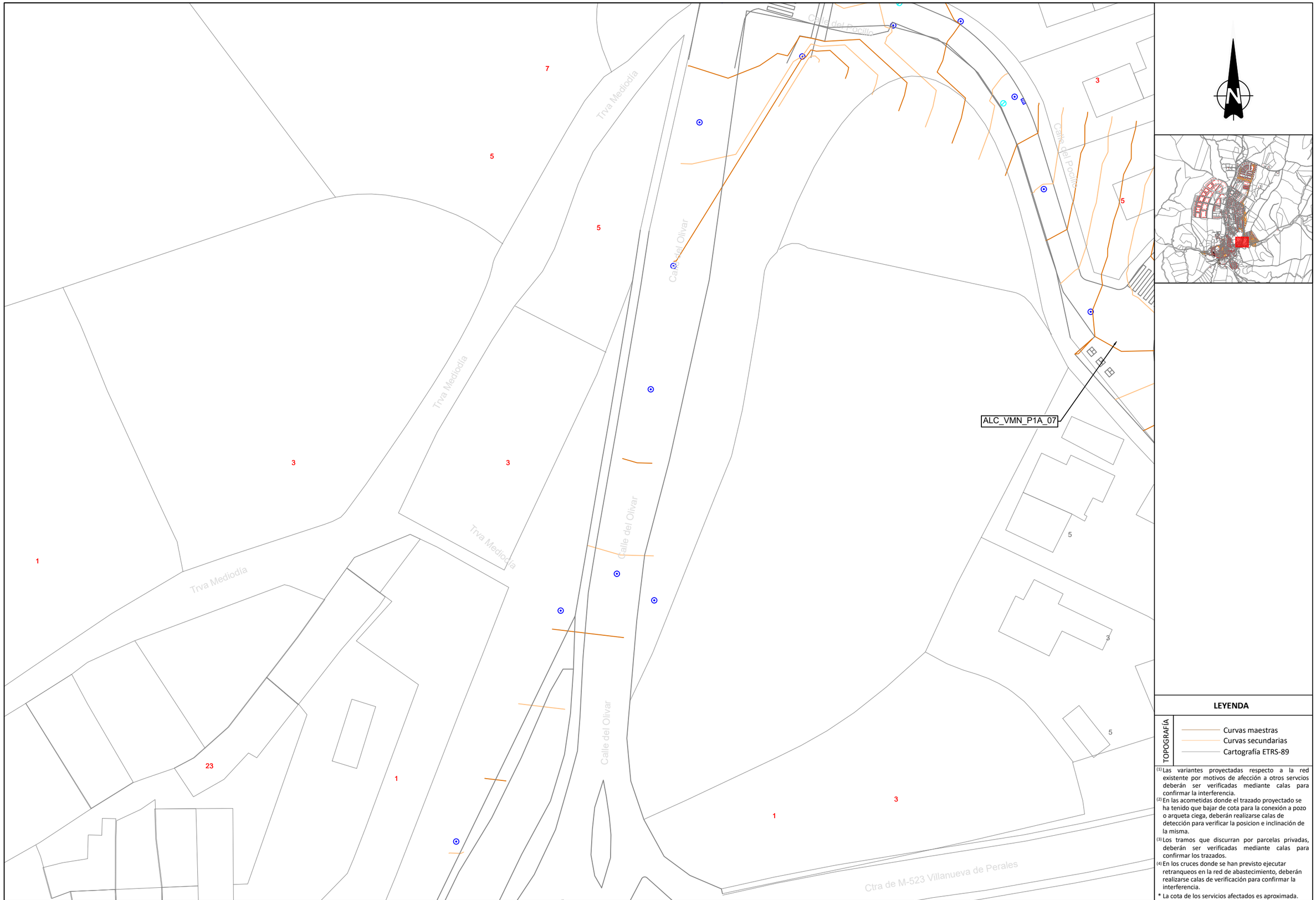
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: AN01
HOJA 15 DE 18.



LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

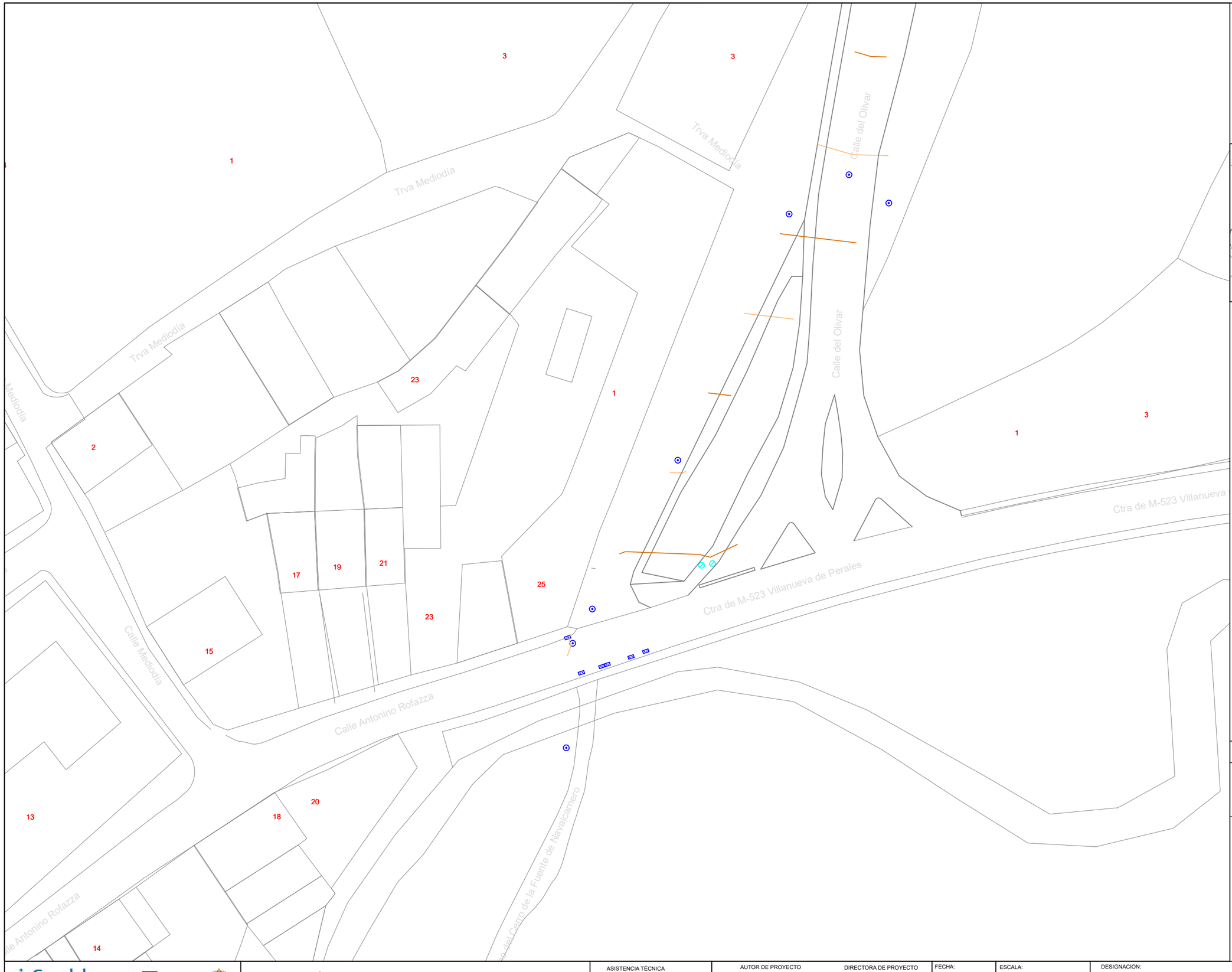
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: AN01
HOJA 16 DE 18.



LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

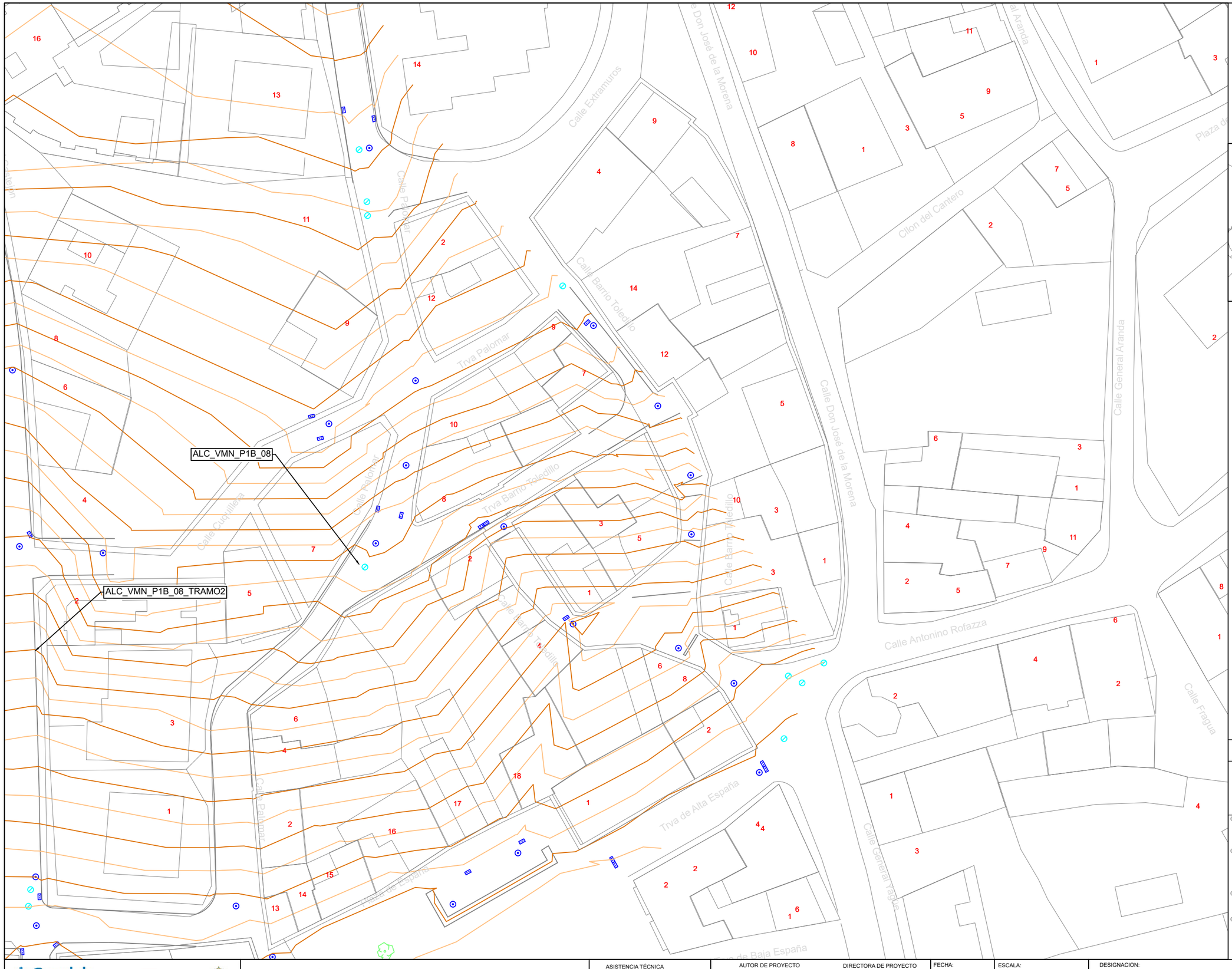
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: AN01
HOJA 17 DE 18.



LEYENDA

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ALC_VMN_P2_06

Nº DE PLANO: AN01
HOJA 18 DE 18.

ANEJO 02

ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1 OBJETO 3

2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA EN EL ÁMBITO DE ACTUACIÓN 3

2.1 TRABAJOS DE CAMPO 6

2.2 TRABAJOS DE GABINETE 8

3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS 11

3.1 GEOLOGÍA GENERAL. SISMICIDAD 11

3.1.1 Geología General 11

3.2 RIESGO SÍSMICO NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (NCSR-02) 16

3.2.1 Riesgos asociados al trazado de la red. 16

3.3 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES 17

3.3.1 Unidad Geotécnica – 0. Rellenos antrópicos y aluviales. Actual y cuaternario 17

3.3.2 Unidad Geotécnica 1. Arenas con cantos y bloques Mioceno. 19

3.4 PERMEABILIDAD Y NIVEL FREÁTICO 20

3.5 AGRESIVIDAD 20

3.6 EXPOSICIÓN A RADÓN 22

4 CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES DEL SUBSUELO 22

4.1. CATEGORÍAS DE EXCAVACIÓN. 22

4.2. CONDICIONES DE EXCAVACIÓN. 24

4.1 TRAMIFICACIÓN DE LA RED 26

5 CONCLUSIONES VOLÚMENES DE EXCAVACIÓN 28

ANEXO 01 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

1 OBJETO

El objeto y alcance de este trabajo ha sido el de investigar las características y condiciones del subsuelo sobre el que discurre la traza del de la red para obtener conclusiones y recomendaciones de los distintos aspectos que, desde el punto de vista geotécnico, inciden en el proyecto, concretamente:

- Características geológicas del subsuelo: espesor de rellenos y tierra vegetal, litología, situación del nivel freático, etc.
- Determinación de los parámetros geotécnicos de los materiales, excavabilidad y estabilidad.

El trabajo obtiene sus conclusiones de la información cartográfica y la inspección ocular y los trabajos de penetración dinámica se apoya en la correlación del golpeo de NDPSH-NSPT con la excavabilidad y estabilidad.

2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA EN EL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

En la actualidad el municipio de Villamantilla cuenta con un sistema de saneamiento el cual se encuentra deteriorado e incumple normativa.

El “PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA FASE I” plantea una serie de actuaciones que pretende mejorar la red de alcantarillado conforme a las normas para redes de saneamiento de Canal Isabel II, así como para que se cumpla la legislación actual en cuanto a vertidos al medio desde la red de alcantarillado.

Las actuaciones que se contemplan en este proyecto para mejorar la calidad del sistema de saneamiento son las siguientes.

ALC_VMN_P1A_05:

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en el final de la calle Tomillar. Actualmente, el trazado cuenta con un colector de PVC de 400 mm de diámetro y 85 metros lineales con problemas de intrusión de raíces, erosión y fisuración, que comienza en el pozo P 53QD-64 y termina en el pozo P 53QD-68, pozo del colector de la calle de El Olivar donde enlaza con la actuación P2_02.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la sustitución de dicho tramo por un nuevo colector de igual sección. En la calle Tomillar se proyecta un tramo de 86,37 metros lineales de tubería de PVC de 400 mm de diámetro con una pendiente del 4 %.

ALC_VMN_P1A_07:

La actuación proyectada consiste en separar los caudales del colector de la urbanización (UE-7), del colector principal que discurre por la calle el Olivar (Actuación P2_02) para descargar dicho colector y así mejorar los problemas de capacidad de dicha actuación.

Para ello es necesario “Invertir” el flujo del caudal entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-192 para que los mismos fluyan hacia el colector de la calle Perales y conecten en el pozo P.53QD8 QD-8 con el emisario procedente de Villanueva de Perales.

Actualmente, el trazado cuenta con un colector de hormigón en masa de 300 mm de diámetro que baja por la calle pocillo y que conecta con el colector de la calle Olivar en el pozo P.53QD-76. Además, hay otro colector de hormigón en masa de diámetro 300 mm que discurre por el final de la calle Camino de Perales, comenzando en el pozo P.53 QD-193 y que vierte en el emisario procedente de Villanueva de Perales, después de cruzar la carretera M-523 en el pozo P.53QD-8. Con esta renovación se busca, además de mejorar la capacidad hidráulica de la actuación P2_02, solucionar los problemas de intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la ejecución de un nuevo colector que conecte el pozo P.53QD-75 con el pozo P.53QD-193. Además, se renueva el tramo de colector entre el P.53QD-193 y el pozo P.53QD-207 y se rehabilita con manga el colector existente de diámetro 400 situado entre los pozos P.53QD-207 y P.53QD-8.

Para ello, en primer lugar, entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-192 se invierte la pendiente del colector actual, sustituyéndolo por un colector con una pendiente del 1 %. Debido a las elevadas profundidades a las que se ejecutaría este colector la solución proyectada consiste en la ejecución en primer lugar de un colector de PVC de diámetro 400 mm entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-58, a partir de este pozo y hasta el pozo PN-9.1 se ejecutará un colector de PPHM (polipropileno) de diámetro 280 mm. Este colector se ejecutará con el procedimiento de perforación horizontal combinada. Además, se ejecuta un nuevo colector con una tubería de PVC de 400 mm de diámetro y una pendiente del 1 % entre los pozos PN-9.1 y el pozo P.53QD-207. Finalmente, se renueva con manga el último tramo de colector que conecta con el emisario. De esta forma todo el colector de la calle el Cerrillo y la calle Camino de Perales verterá directamente en el emisario después de cruzar la carretera M-503.

ALC_VMN_P1B_01

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en las calles Eras Altas y calle Perchuela, los cuales tienen una deficiente capacidad hidráulica. Se va a renovar el colector existente entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-166 Todo el colector existente está formado por una tubería de hormigón en masa de diámetro 200 excepto en el primer tramo entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-131 donde el colector actual es de diámetro 300 mm.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la sustitución de dichos tramos por un nuevo colector de mayor sección. En el comienzo de la actuación la renovación, 57 m, se realizará con tubería de PVC de diámetro 400 y con una pendiente del 3 % entre los pozos P.53QD-129 y un nuevo pozo (PN.7.4), posteriormente se renueva un tramo de 51 m entre los pozos PN.7.4 y P.53QD-132 con tubería de PVC de diámetro 400 pero en este caso con una pendiente del 4 %.

A continuación, entre los pozos P.53QD-132 y P.53QD-208 se renueva con tubería de PVC de 400 mm, pero con una pendiente del 6,5 %. Después de este pozo se vuelve a la pendiente del 4 % hasta el pozo P.53QD-168, para concluir la renovación de este tramo

con un tramo final de 52,50 ml que se renueva con tubería de PVC de 500 mm de diámetro y con una pendiente del 2 %

Esta actuación discurre con calles con elevada pendiente por lo que es necesario realizar numerosos pozos de resalto.

La actuación termina en el pozo P.53QD-166 en la calle de la Carrera del Encierro.

ALC_ VMN_P1B_08

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en el Callejón Coronel Castejón, en la calle Primero de Noviembre y en la Calle del Palomar hasta la Plaza de España, con objeto de mejorar los problemas de raíces, erosiones y fisuración de la conducción existente.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la mejora de un tramo existente de tubería de PVC de 200 mm de diámetro en una longitud de 115,5 ml entre los pozos P.53QD-134 y P.53QD-36 en la calle Coronel Castejón y la renovación de una tubería de 200 y 300 mm de hormigón en masa de 265,6 metros entre los pozos P.53QD-127 y P.53QD-403 en las calles Palomar y Primero de Noviembre

La renovación consta de tres tramos diferentes. El primer tramo de 115,493 m discurre por la calle Coronel Castejón, comienza en el pozo P.53QD-134 y termina en el pozo P.53QD-36 donde conecta con el tramo 2 de esta actuación, se renueva en su totalidad con tubería de PVC de diámetro 400 mm con una pendiente del 8 %.

El segundo tramo discurre por la calle del Palomar desde el pozo P.53QD-127 hasta el pozo P.53QD-34 y desde este pozo hasta el pozo P.53QD-36 por la calle Carrera del Encierro, donde se incorpora el otro tramo de esta actuación, continuando por esta calle hasta un nuevo pozo (PN-6.3), y desde este pozo por la calle Primero de Noviembre hasta el pozo P.53QD-403. Este tramo de la actuación tiene una longitud de 265,66 ml, se renueva todo el tramo con tubería de 400 mm y con pendientes del 8 % desde el comienzo de la actuación hasta el pozo P.53QD-50 y con una pendiente del 4% desde este pozo hasta el final de la actuación.

El tercer tramo, es un pequeño ramal de 24,803 ml que discurre entre los pozos P.53QD-33 y P.53QD-34 en la plaza de España. Se renueva con tubería de PVC de diámetro 400 mm con una pendiente del 1,90%.

ALC_ VMN_P2_02

Esta actuación comprende la renovación del colector entre los pozos P.53QD-260 y P.53QD-16 en la calle del Olivar. En el tramo existen diámetros que no cumplen norma y que provocan cuellos de botella en el funcionamiento hidráulico, así como tramos con pendientes excesivas. El punto final del tramo, el pozo P.53QD-16 se encuentra situado en el emisario junto al arroyo de San Antonio.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la mejora de todo el tramo comprendido entre la confluencia de la calle los Cedros y la calle el Olivar hasta el emisario una vez cruzada la M-523.

El primer tramo de la actuación de 237,619 metros de longitud desde el nuevo pozo (PN-5.8) y hasta el pozo P.53QD-416 se renueva con tubería de PVC de diámetro 600 y se ejecuta con una pendiente del 3%. A partir del pozo P.53QD-416 se reduce la pendiente al 2,4%, y se modifica el diámetro a una tubería de PVC de diámetro 800 mm, debido a la incorporación de los vertidos de la calle de los Rosales. Desde aquí y en una longitud de 354 metros se mantiene diámetro y pendiente hasta el pozo PN-5.1 donde la pendiente pasa a ser del 2,40 % hasta el pozo PN-5.2. A partir de este pozo se reduce la pendiente al 2,2 % en un tramo de 21,49 ml y posteriormente la tipología de la tubería pasa a ser de hormigón y la pendiente se reduce al 1,1 % para cruzar la carretera M-523 y conectar con el emisario en el pozo P.53QD-16.

ALC_ VMN_P2_06

Esta actuación comprende dos ramales, el principal desde el pozo P.53QD-147 al pozo P.53QD-142, y el secundario entre el pozo P.53QD-138 y el pozo P.53QD-144 del ramal principal. Se trata de dos tramos en los que los diámetros actuales son insuficientes, todos ellos de diámetro 200 mm y las pendientes elevadas, entre el 7,70 % y el 16,76 %. Ambos rameales están ubicados en la calle Barrio del Toledillo y actualmente tienen capacidad hidráulica insuficiente.

El ramal principal comienza en el pozo P.53QD-147 y tiene una longitud de 54,271 metros, se ejecuta con tubería de diámetro 400 mm y con una pendiente del 4 %. Debido a la fuerte pendiente de la calle se ejecutarán 3 pozos de resalto. El tramo termina en el pozo P.53QD-142 donde se incorpora al colector de la calle General Yagüe.

El ramal secundario comienza en el pozo P.53QD-138, tiene una longitud de 48,689 metros, se ejecuta con una pendiente del 8 %. Debido a la fuerte pendiente de la calle se ejecutarán 2 pozos intermedios de resalto.

El tramo termina en el pozo P.53QD-144 donde se incorpora al ramal principal de esta actuación.

2.1 TRABAJOS DE CAMPO

Las características litológicas y geológicas del terreno se obtienen a través de descripciones de visu in situ de afloramientos en forma de fotografías y de los ensayos de penetración dinámica realizadas in situ en varios puntos del municipio correspondientes a zonas del trazado o en zonas de control que se incluyen en el Anejo de este informe.

De estos ensayos se extraen los perfiles de resistencia en el terreno hasta las cotas de máxima excavación proyectadas. Correlacionando los tipos de terreno existentes en la zona que se derivan de la cartografía geológica y los golpeos de los ensayos con resistencias del terreno y éstas a su vez con la resistencia al arranque o excavación se extraen las conclusiones de excavabilidad y estabilidad.

Dado que no ocupan toda la traza los datos de las zonas en sombra se extrapolan de la información disponible de ensayos de campo in situ cruzándolos con la cartografía geológica.

2.1.1 Ensayos de penetración dinámica

Se han realizado 7 ensayos de penetración dinámica tipo DPSH-B realizados por la empresa Geoprovi, geotecnia y sondeos SL, denominados correlativamente como P-1 a P-7 ubicados sobre la traza o zonas limítrofes, distribuidos de tal forma que se cubriera la totalidad del área a investigar sin dañar instalaciones enterradas.

El trabajo ha sido realizado con un penetrómetro dinámico, tipo DPSH-B según Norma UNE-EN ISO 22476-2, de las siguientes características:

Peso de la maza:..... 63,5 kg

Peso de varillaje:..... 6,20 Kg./m.l.

Peso de la cabeza:..... 1,50 kg

Altura de caída:..... 75 cm

Superficie de la puntaza:..... 19,5 cm2

Diámetro de Varillaje:..... 32 mm

El varillaje empleado es de 32 mm de diámetro, lo que da una sección de 8,04 cm2, en tanto que la de la puntaza es de 19,5 cm2, es decir, que esta última resulta ensanchada para que el rozamiento del terreno a lo largo del varillaje sea mínimo.

El ensayo consiste en la hinca de la puntaza por medio del golpeo de la maza que cae desde una altura de 75 cm., contabilizando el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm (N20). Finaliza la prueba cuando el número de golpes requeridos para cubrir un tramo de 20 cm. es superior a 100 o cuando se alcanzan tres veces consecutivas más de 75 golpes.

El resultado es un gráfico en el que se representa el número de golpes con la profundidad. Los resultados obtenidos con este ensayo proporcionan una clara información cualitativa de las condiciones geotécnicas del subsuelo, pudiendo también emplearse de manera cuantitativa para obtener la carga admisible de trabajo en cimentaciones.

Los ensayos se emplean para correlacionar la resistencia del terreno con la excavabilidad y estabilidad por profundidad, así como la estimación de los módulos de compresibilidad.

En la siguiente tabla se reflejan las profundidades alcanzadas.

Ensayo de penetración dinámica	Profundidad de Rechazo (m)
P-1	10.00
P-2	5.20
P-3	8.20
P-4	5.80
P-5	6.80
P-6	3.40
P-7	3.00

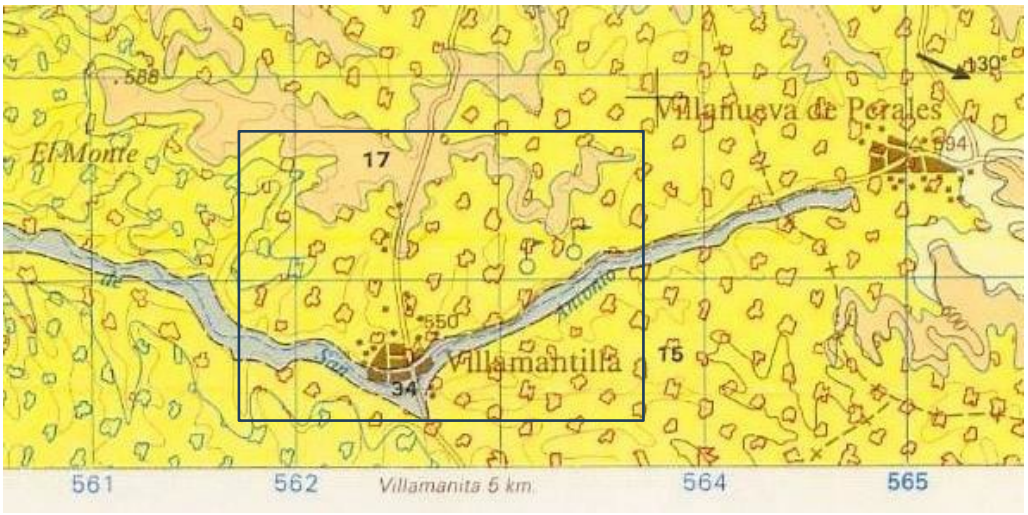
Analizando las diagrafías obtenidas de los ensayos de penetración dinámica (ver en Anejos) podemos observar que presentan unas gráficas golpeo/profundidades análogas con un rápido incremento de la resistencia en el terreno natural y a profundidad somera una alternancia de materiales de resistencia variada pero que va incrementándose irregularmente su resistencia hasta llegar al rechazo a la penetración o una ruptura abrupta una vez que alcanzamos niveles de arcosas o Arenas de Miga del Mioceno-Terciario que pueden presentar cantos de roca litoclastos de tamaño 20-40 cm que ofrecen un rechazo anticipado.

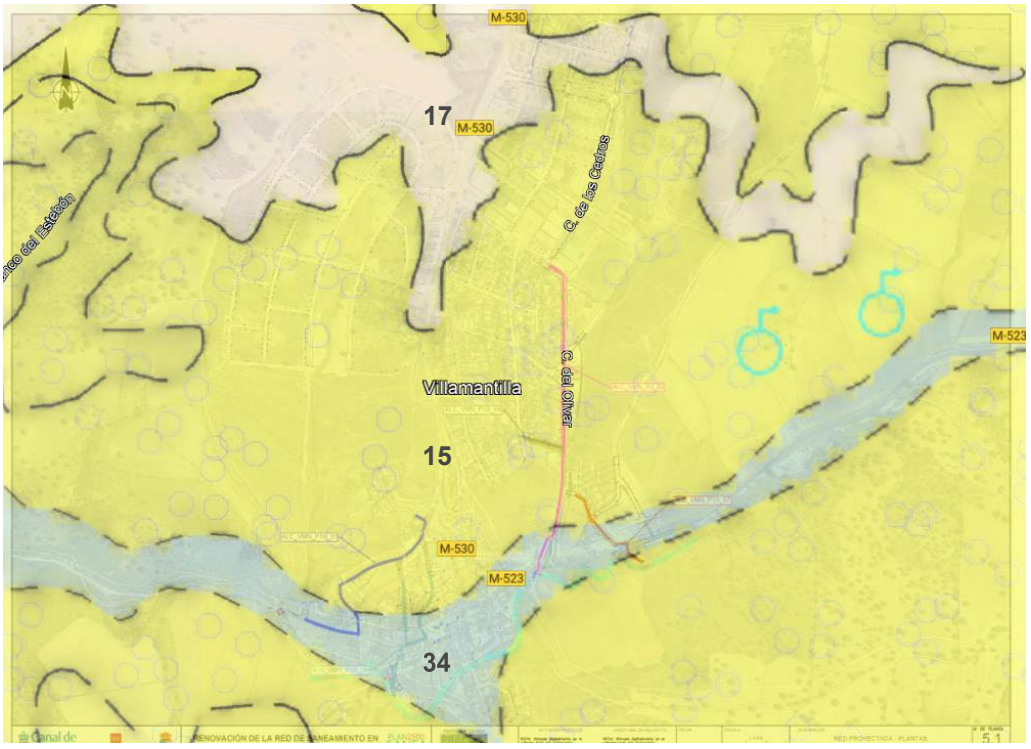
En los altos golpeos iniciales conforme a lo descrito puede deberse a elementos de echadizos (ladrillería, cascotes, piezas de pavimentos) enterrados y en otros los bajos golpeos pueden achacarse al terreno de relleno arenoso de zanjas de las conducciones de saneamiento cercanas y a la presencia a la base de un vestigio de terreno aluvial asociado a las vaguadas.

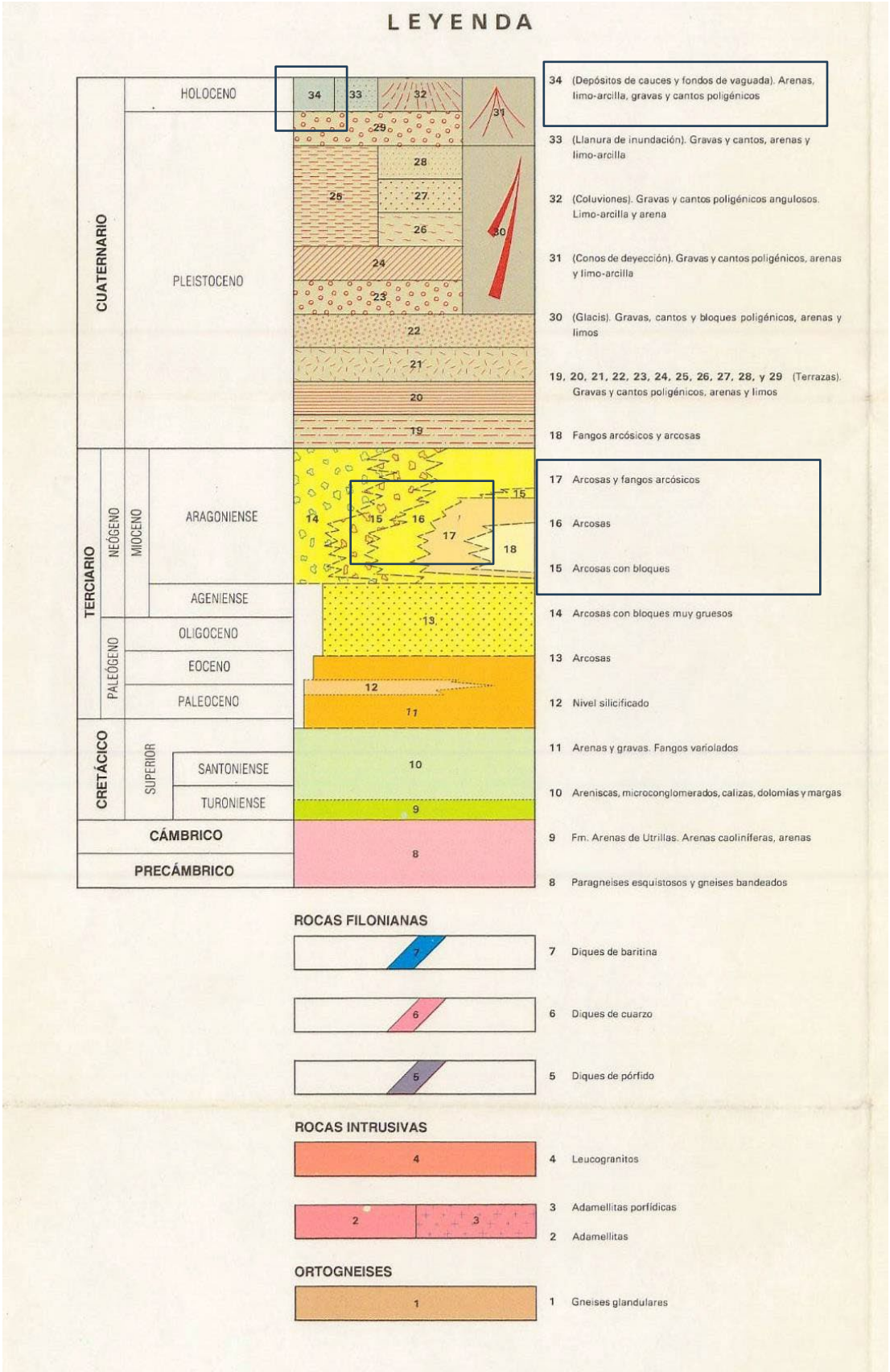
2.2 TRABAJOS DE GABINETE

Se revisa la información del Mapa Geológico Nacional escala 1:50.000 del IGME para la Hoja de Majadahonda. Hoja 558.

Se revisan las secciones de los trazados y su ubicación en planta sobre la cartografía geológica.


588
El Monte
17
Villanueva de Perales
130°
594
550
Villamantilla
34
15
561
562
Villamanita 5 km
564
565


M-530
17
M-530
C. de los Cedros
Villamantilla
C. del Olivar
15
M-530
M-523
34
M-523



Las características de la excavación, zanjas de paredes verticales y ataluzadas y fondo

plano y pozos de acceso se obtienen de la memoria del proyecto.

3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS

3.1 GEOLOGÍA GENERAL. SISMICIDAD

3.1.1 Geología General

La localidad de Villamantilla se sitúa en el sector centro oriental de la Cuenca del Tajo o Cuenca de Madrid, situada en el borde norte de la Meseta Sur (Submeseta Central), sobre la vertiente meridional del Sistema Central. La Submeseta Central se ha formado por colmatación de la fosa tectónica del Tajo, configurada durante los movimientos Alpinos que reactivaron los relieves más antiguos del Sistema Central.

Los relieves del sistema Central y Sierra de Gredos están compuestos por rocas plutónicas metamórficas. De estos relieves de granitos, esquistos y gneises se vierten abanicos aluviales con materiales detríticos erosionados más gruesos cuanto más nos acercamos al dominio de la Sierra y más finos cuanto más nos acercamos a la fosa del Tajo. Estos abanicos se componen de arenas tipo arcosas con presencia de bloques y gravas de litoclástos más frecuentes hacia el NW y que van perdiendo tamaño hacia el SE. En la red de drenaje que se encaja en forma abarrancada y dendriforme durante el cuaternario, se instalan como fondos de valle depósitos aluviales que son tanto limosos y arenosos con niveles de gravas de bolos subredondeadas erosionadas del mioceno transportadas por la red fluvial.

Por último, se encuentran rellenos antrópicos arenosos derivados de movimientos de tierras para urbanización y zanjeado de servicios presentan escaso espesor en la zona, pero se detectan en toda la red.

Por tanto, en la zona no existen rocas duras y sí la presencia de sedimentos miocenos en su mayoría arcosas más o menos cementadas y litificadas y arroyos festoneados de gravas y limos arenosos.

3.1.1.1 Mioceno. Arenas arcósicas con cantos

Puede considerarse como un suelo granular de densidad media a muy denso o muy duro compuesto por arenas y litoclastos. El espesor de este tramo puede alcanzar las decenas de metros y ocupa la mayor parte de la extensión del municipio.

Los tramos presentan inestabilidad en excavación por ser granulares con una cohesión que puede ser mínima en la zona más meteorizada superior comportándose como un suelo granular denso que precisaría de taludes inclinados o entibación en zanjeado vertical. Son pertenecientes a la categoría de Excavabilidad directa o Fácil a Ripable en excavabilidad.

Aspecto de las arcosas del mioceno con formación de campanas de inestabilidad y colapso por baja cohesión y talud natural verticalizado.

Aspecto de las arcosas del mioceno en contacto en el barranco con el curso del arroyo con presencia de horizontes de bolos y bloques en el Mioceno al fondo en el talud y bolos arenas y limos en el cuaternario aluvial en primer término.

Aspecto de la entrada a las bodegas cueva excavadas en el Mioceno con taludes subverticales con inestabilidades sobre el aluvial del arroyo San Antonio.

Aspecto de la entrada a las bodegas cueva excavadas en el Mioceno con taludes subverticales con inestabilidades.

3.1.1.2 Cuaternario. Aluvial y fondos de valle o barranco

Apenas se detectan zonas de terraza en forma de capas de gravas de bolos polilíticas subredondeadas producto de la erosión y transporte de los bloques inmersos en el mioceno. Son suelos con una resistencia variable entre floja (arenas y limos) y densa (tramos de barras de gravas) inestables por lo que no son estables en zanjas verticales precisando de taludes inclinados (1H/1V) y su espesor es de entre 0,5 y 4 m y con una extensión irregular.

Vega del Arroyo con terraza limosa y arenas con cantos en el fondo.

3.1.1.3 Actual. Rellenos antrópicos.

Existe una capa de rellenos antrópicos heredada del movimiento de tierras de las urbanizaciones y de las propias zanjas de saneamiento a renovar o ampliar, así como pavimentos de asfalto y hormigón de los viales circundantes.

Son en general tierras compuestas por bloques de roca triturada, capas arenosas con vertidos de echadizos y vertidos de materia vegetal de desbroces y podas.

El espesor varía, pero puede asignarse a toda la zanja actual y al primer metro de coronación Siendo Excavable, aunque los tramos de pavimentos precisan de cazos de roca y martillo picador.

3.2 RIESGO SÍSMICO NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (NCSR-02)

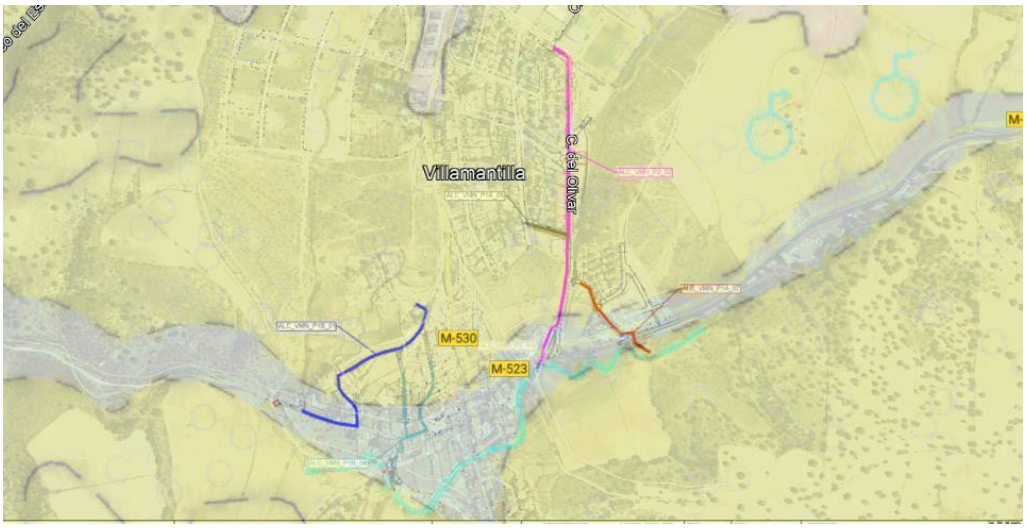
Según el mapa de peligrosidad sísmica la localidad de Villamantilla en la Comunidad de Madrid presenta un valor de aceleración sísmica básica inferior a 0,04 g, por lo que no procede la aplicación de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02), según indica el artículo 1.2.3. de la misma.

3.2.1 Riesgos asociados al trazado de la red.

Los riesgos naturales se asocian a la inestabilidad de las cortas y zanjas por la escasa cohesión del relleno antrópico y el aluvial y algunos tramos del mioceno arcósico que pueden dar lugar a deslizamientos y caída de bloques, así como desgranes con movimientos en masa de arenas con cantos y Rellenos antrópicos que pueden colapsar la excavación.

Se recomienda la entibación de las zanjas en los tramos superiores de rellenos, aluvial con cantos y bolos, así como la observación durante la ejecución de bloques inestables en los tramos de arcosas miocenas que pueden precisar de apuntalamiento y gunitados.

Por la red de drenaje, permeabilidad y la pendiente del terreno se estiman zonas con riesgo de inundación las topográficamente bajas como las que discurren junto a la M-523 y el camino de calleja y zona del Arroyo San Antonio al sur del municipio.



Zonas inundables sobre fondo gris coincidentes con el aluvial.

3.3 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

La caracterización de los niveles geotécnicos se ha realizado a partir de los datos obtenidos con los ensayos de campo, atendiendo a las propiedades litológicas y mecánicas de los materiales. El subsuelo de la traza de la red estudiada se caracteriza por los siguientes niveles:

3.3.1 Unidad Geotécnica – 0. Rellenos antrópicos y aluviales. Actual y cuaternario

Se incluyen dentro de este nivel geotécnico la franja de terreno más superficial, formada por la capa de rellenos antrópicos que actualmente ocupan la parcela que pudieran ser materiales naturales retrabajados por el movimiento de tierras compuestos por tierras vertidas, escombro y echadizos y suelos blandos asociados a los arroyos y fondos de valle.

Debemos calificarlo como un relleno granular de arenas limosas con bolos sueltos y gravas de escombro de compacidad Floja y de naturaleza colapsable por la presencia de vanos en el escombro y la materia orgánica putrefactable.

A partir de los datos de campo y laboratorio obtenidos podemos asignar para estos materiales los siguientes parámetros:

ϕ'	q_u	c'	γ	H	ν	E
29º	0	0,00	1,75	10	0,35	5

- ϕ': Ángulo de rozamiento interno efectivo (º)
- c': Cohesión efectiva (Kg/cm^2)
- γ: Densidad aparente (g/cm^3)

- qu: Resistencia a compresión simple (MPa)
- ν: Coeficiente de Poisson
- E: Módulo de deformación (MPa)
- H: Humedad (% en peso)

3.3.2 Unidad Geotécnica 1. Arenas con cantos y bloques Mioceno.

Son rocas arenas feldespáticas parcialmente cementadas que presentan niveles de cantos de roca tamaño bolo (litoclastos) de tamaño medio a grueso de colores marrones claros y anaranjados y óxidos.

Dada la granulometría, son arenas limoarcillosas SM de baja plasticidad de las muestras se descarta un comportamiento de hinchamiento o de colapso en el terreno.

Por tanto, atribuimos la resistencia de al menos un Suelo Duro o compacto. El grado de humedad oscila con la profundidad ya que cerca del contacto con la UG-0 circulan caudales de escasa entidad y de régimen variable.

A partir de los datos de campo y laboratorio obtenidos podemos asignar para estos materiales los siguientes parámetros medios:

ϕ'	q_u	c'	γ	H	E En carga	υ
34º	0,00	0,05	1,95	10-20	80-100	0,30

- ϕ': Ángulo de rozamiento interno efectivo (º)
- c': Cohesión efectiva (Kg/cm^2)
- γ: Densidad aparente (g/cm^3)
- qu: Resistencia a compresión simple (MPa)
- ν: Coeficiente de Poisson
- E: Módulo de deformación (MPa)
- H: Humedad (% en peso)

3.4 PERMEABILIDAD Y NIVEL FREÁTICO

Se estima que la zona de rellenos antrópicos es de alta permeabilidad y puede estar saturada en agua estacionalmente bien por fugas o por infiltración dado el sustrato mioceno es menos impermeable o funciona como acuífero acuitardo que estará seco si bien pueden discurrir caudales efímeros en el contacto entre ambas unidades esto serán de escasa entidad, aunque con el régimen estacional en épocas lluviosas pueden ser elevadas las afluencias de agua en las zonas del arroyo de San Antonio.

No se puede detectar el nivel freático con las técnicas empleadas en este estudio.

La permeabilidad estimada por Unidades geotécnicas es la siguiente.

Unidad	Materiales	Ks* m/
0	Rellenos antrópicos. Arenas limosas	1-10-2
1	Arenas con cantos	1-10-2

* Valores orientativos de CTE DB. SE-C

-Ks: Coeficiente de Permeabilidad del terreno.

A los efectos contemplados en el documento básico de salubridad del CTE (Art. 2.2.1 y 2.2 DB HS) se considera una presencia de aguas de tipo Alta con un coeficiente medio de permeabilidad del terreno para el diseño de los muros y el suelo del edificio de unos 1 cm/s. Según estas características tendremos que un grado de impermeabilidad de 1 exigido para los muros y 2 para los suelos.

3.5 AGRESIVIDAD

Debido a la presencia de Rellenos antrópicos de la Unidad 0 con escombros (yesos, morteros, escayolas) y con alto contenido en sulfatos, puede considerarse que lo hormigones y morteros que apoyen en esta unidad o al ser agresiva por contenido en sulfatos debe emplear cemento sulforresistente.

En la UG- 1 de Arcosas dada su composición química que no es rica en sulfatos ni cloruros, por lo que de acuerdo Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural la agresividad expresada para los suelos localizados en el subsuelo de la parcela objeto de estudio, en función de los anteriores parámetros, se debe considerar como Agresividad Nula por los suelos, siendo las clases de exposición

y el tipo de ambiente a las que va a verse sometido el hormigón de los muros y la cimentación de los elementos proyectados:

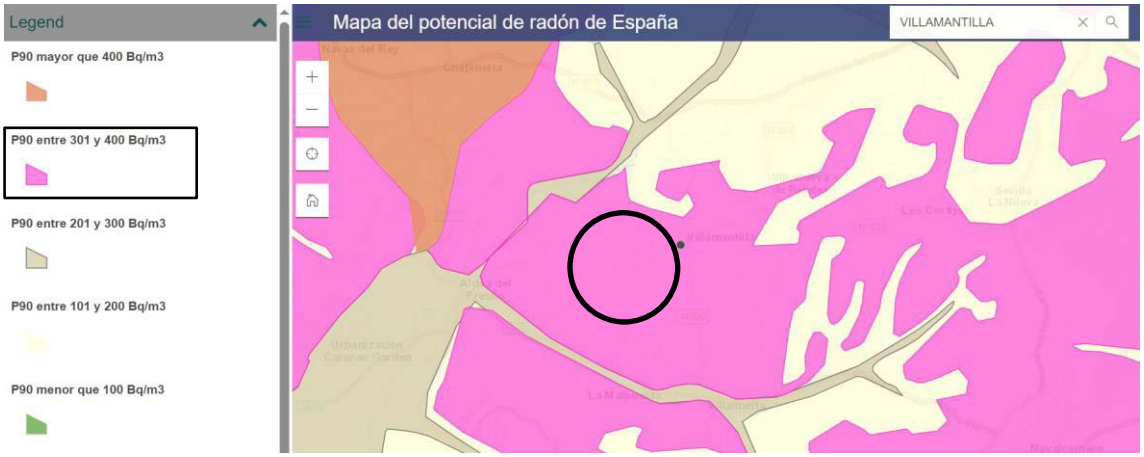
- Corrosión inducida por carbonatación
    - Clase de exposición relativa al hormigón estructural: XC2. Húmedo raramente seco.
- Corrosión inducida por ataque químico
    - Ataque químico de agresividad: Nula

Según Código Estructural, con los datos obtenidos no será necesario el empleo de cemento sulforresistente en las cimentaciones y soleras en contacto con la Unidad 1 de Roca Granítica.

La agresividad del relleno debiera evaluarse en cada zona y si se pretendiera el contacto directo con este tipo de terreno en los hormigones de muros o pozos, mediante ensayos de laboratorio.

3.6 EXPOSICIÓN A RADÓN

Según el ANEJO II - Documento Básico HS Salubridad - Sección HS 6 Protección frente a la exposición al radón la ubicación del proyecto se sitúa dentro de la zona I y la parcela dentro del valor de exposición potencial al radón 301-400 Bq/m3 en el Mapa del Potencial de radón en España del CSN.



Ubicación en el Mapa del Potencial de radón en España.

4 CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES DEL SUBSUELO

4.1. CATEGORÍAS DE EXCAVACIÓN.

CONFORME AL CRITERIO HABITUAL EXISTEN LAS SIGUIENTES CATEGORÍAS

Los rangos definidos están relacionados con la potencia de una máquina ripadora determinada; en este caso se ha escogido la D10R de Caterpillar. En esta tabla los materiales se clasifican, según su excavabilidad, en:

- Excavable: Puede ser retirado mediante la pala de la excavadora.
- Ripable: Puede ser retirado mediante el ripado con excavadora.
- Marginal: En función de su fracturación, estructura y buzamiento puede llegar a ser ripado.
- No ripable: No puede ser retirado ni con pala ni ripando (volable)

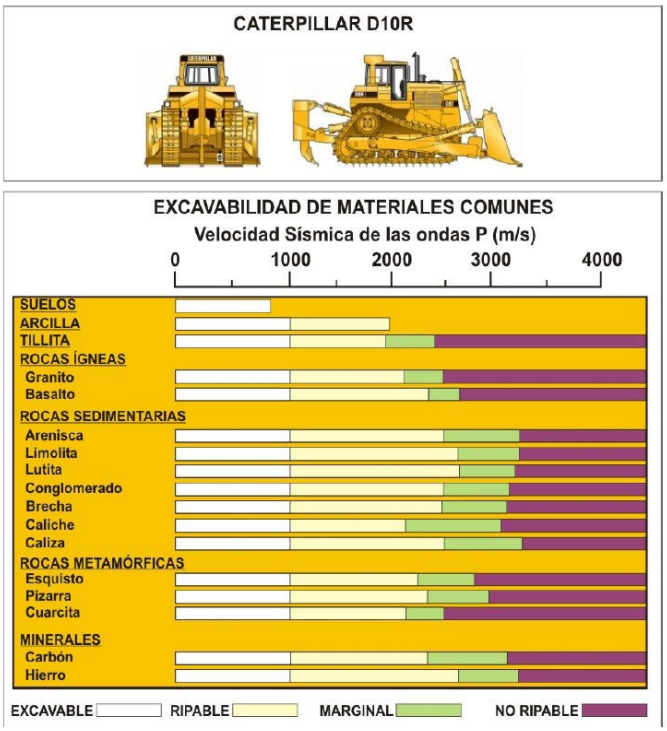


Tabla de ripabilidad basada en la máquina D-10R de Caterpillar (Geotechnical Engineering Techniques and Practices, Hunt, Roy E., McGraw-Hill Book Company, 1986).

La traslación de las diagrafías de golpeos sobre las secciones de los tramos es directa y se interpretan los NDPSH como suelos más menos densos o compactos hasta el rechazo y por tanto excavables (NDPSH<65) o de Ripado fácil y Ripabilidad Marginal a partir de NDPSH >65 y a partir de NDPSH >100 o rechazo Voladura de esponjamiento a Voladura como límite entre suelo y roca. El límite entre las categorías, Excavable, Ripable y Marginal o Voladura, conforme a las escalas empleadas para estas categorías en todo el trazado es.

- Tramos en los que se pretende una profundización de la actual conducción podremos encontrar la UG-1 de arcosas con cantos del Mioceno asignándole al volumen de excavación nuevo una excavabilidad tipo Marginal en los pavimentos y soleras. El resto del relleno y aluvial de la UG-0 será excavable salvo el tramo de pavimentos.
- En aquellas trazas de nuevas secciones o en las que se recrezca el ancho podremos estimar una proporción equivalente para zanjas de entre 2 y 4 m de profundidad de excavabilidad.
  - 0% Voladura; Roca.
  - 5% Ripable a Marginal; pavimentos y bloques o cantos.
  - 95% de Excavabilidad directa; Suelos arenosos.

- **UG-0. Zona de Rellenos suelos aluviales** que se clasificaría como **Excavable a Ripable** (presenta tramos más resistentes en pavimentos.

(Ripado Fácil) Talud recomendado 1H/1V.

- **UG-1. Zona de Arenas o Arcosas** con cantos del mioceno que se clasificaría como **Excavable a Ripable** dependiendo del grado de compactación el cual aumenta con la profundidad. **(Ripado Fácil) Talud recomendado 1H/2V.**

4.2. CONDICIONES DE EXCAVACIÓN.

Se pretende la excavación de nuevos zanjeados de sección troncocónica o rectangular y la ampliación de las zanjas tanto en achura como en profundidad. Se prevén excavaciones de entre 2 y 5 m de profundidad para alcanzar la cota definitiva de la canalización.

Se deberá evitar el descalce de los muros de las lindes y de las cimentaciones aledañas mediante sostenimientos o muros de contención. Se recomienda auscultar la cimentación de los edificios de las lindes para definir exactamente el estado de conservación de esta y la cota y tipo de terreno de apoyo con el fin de proyectar su sostenimiento.

Los rellenos y el aluvial arenoso de la UG-0 son colapsables y por tanto no son útiles para reutilización ni aptos para cimentar siquiera elementos provisionales como grúas o silos ni para muros de contención, ya que es un material de bajísima capacidad portante sin cohesión e inestable por lo que deberá ser entibado si no es posible el ataluzamiento hasta el 1H/1V como máximo en excavación.

Estas excavaciones afectarán principalmente entre rellenos antrópicos de la UG-0 y precisarán de martillo picador, cazos especiales para roca para os pavimentos y sobre arcosas (UG-1) es posible que siendo directa tenga tramos de ripado fácil que rebajen el rendimiento. También de manera puntual existirán tramos de Arenas densas (0.5 a 1 m) que son en parte excavables y en parte ripables por la presencia de tramos muy compactos con bloques (litoclastos) que dificultan su arranque. Este tramo presenta inestabilidad por caída de bloques y bolos pero al ser más denso y cohesivo su inclinación el ataluzamiento hasta el 1H/2V.

Todos los materiales de las unidades son excavables con los medios mecánicos de gran potencia y precisan martillos picadores también en la UG-0 que puede albergar restos de hormigón o sillares en los rellenos que, de existir, pudieran precisar mayores esfuerzos.

Las excavaciones pueden alcanzar el agua subterránea ocasionalmente en la zona Sur del Municipio en épocas de lluvias y en el entorno del Arroyo San Antonio y la M-523 dada la cota topográfica baja pudiendo precisar de bombeos de achique.

A continuación, se dan los parámetros a adoptar para el cálculo de las leyes de empuje en la excavación, así como el perfil tipo de materiales a considerar y las características de estos.

UG		ϕ'	q_u	c'	γ	H	E En carga	υ	Kh
0	Rellenos antrópicos Aluvial Arenas con bolos	29º	0	0,00	1,75	10	0,35	0,35	2.800
1	Arcosas con cantos y bloques Mioceno	34º	0,00	0,05	1,95	10-20	80-100	0,30	4.000

Siendo:

- c': Cohesión efectiva (Kg/cm^2)
- ϕ: Ángulo de rozamiento interno efectivo (º)
- γ_{ap}: Densidad aparente (g/cm^3)
- K_h: Coeficiente de balasto horizontal (g/cm^3)
- ν: Coeficiente de Poisson
- E: Módulo de deformación (MPa)

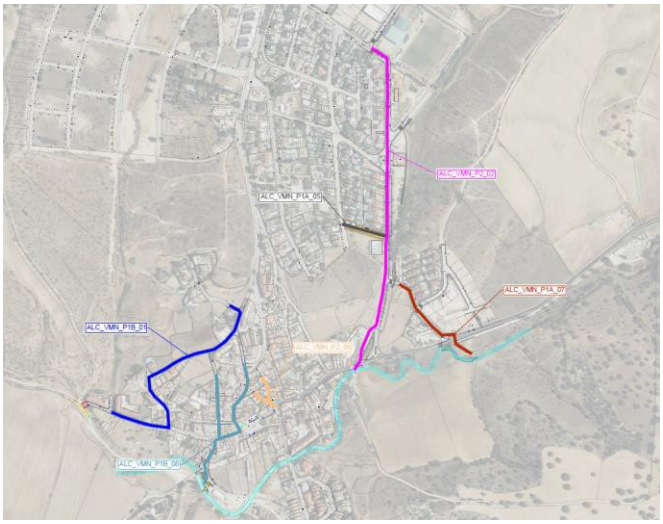
A efectos de cálculo se recomienda considerar un rozamiento terreno- muro nulo, así como despreciar la contribución de la cohesión a la disminución de los empujes. La cohesión es un parámetro muy sensible a cualquier cambio que puedan sufrir las arcillas o los limos presentes en la Unidad 0, siendo muy difícil aproximar un valor que permita una total garantía de cálculo.

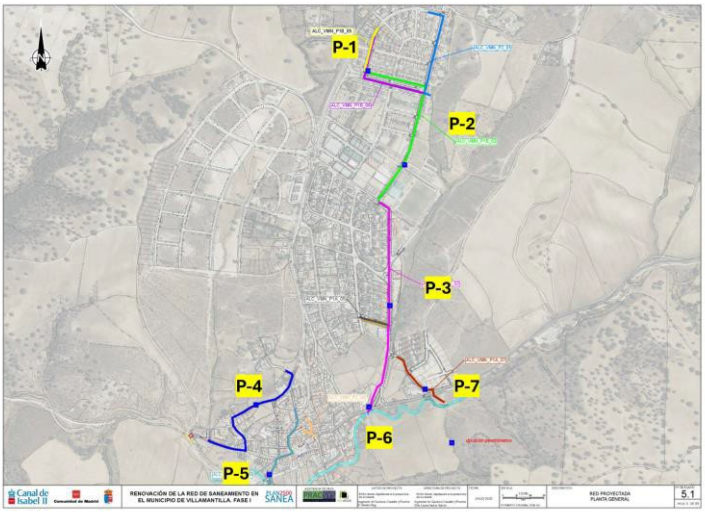
En las zonas de excavación en la UG-1 de arcosas con cantos y bloques existe el riesgo de caída de bloques. Se recomienda la observación de los taludes si estos superaran la altura de 1.50 m en el tramo ya que pueden precisar de gunitados o entibado si las inestabilidades de bloques son patentes durante la excavación.

4.1 TRAMIFICACIÓN DE LA RED

La red tiene los siguientes tramos, denominaciones y características:

Tramo Red	Longitud (m)	Profundidades (m)
ALC_VMN_P1A_05	85	2.00-4.00
ALC_VMN_P1A_06		2.00-4.00
ALC_VMN_P1A_07	196	2.00-4.00
ALC_VMN_P1B_01	449	2.00-4.00
ALC_VMN_P1B_03	514	2.00-4.00
Ramal ESTANQUE	80	2.00-4.00
ALC_VMN_P1B_05	135	2.00-4.00
ALC_VMN_P1B_06	291	2.00-4.00
ALC_VMN_P1B_07		2.00-4.00
ALC_VMN_P1B_08	401	2.00-4.00
ALC_VMN_P2_01	262	2.00-4.00
ALC_VMN_P2_02	611	2.00-4.00
ALC_VMN_P2_06	103	2.00-4.00





Distribución de la red en planta y en amarillo ubicación de los DPSH;P-1 yP-2 en zona de contraste del terciario UG-1.

UG	Descripción	Excavabilidad	Inclinación máxima recomendada en zanja y taludes
0	Rellenos antrópicos Aluvial Arenas con bolos	Directa Ripado fácil Normal en pavimentos	1H/1V
1	Arcosas con cantos y bloques Mioceno	Directa Ripado fácil	1H/2V

5 CONCLUSIONES VOLÚMENES DE EXCAVACIÓN

El volumen estimado de categorías de excavabilidad del volumen total de la sección de la zanja por secciones y tramos se resume a continuación.

Tramo Red	% del volumen Excavable ripado Normal	% del volumen Ripable Duro	% del volumen Volable
ALC_VMN_P1A_05	95	5	0
ALC_VMN_P1A_06	95	5	0
ALC_VMN_P1A_07	95	5	0
ALC_VMN_P1B_01	95	5	0
ALC_VMN_P1B_03	95	5	0
Ramal ESTANQUE	95	5	0
ALC_VMN_P1B_05	95	5	0
ALC_VMN_P1B_06	95	5	0
ALC_VMN_P1B_07	95	5	0
ALC_VMN_P1B_08	95	5	0
ALC_VMN_P2_01	95	5	0
ALC_VMN_P2_02	95	5	0
ALC_VMN_P2_06	95	5	0

ANEXO 01
ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

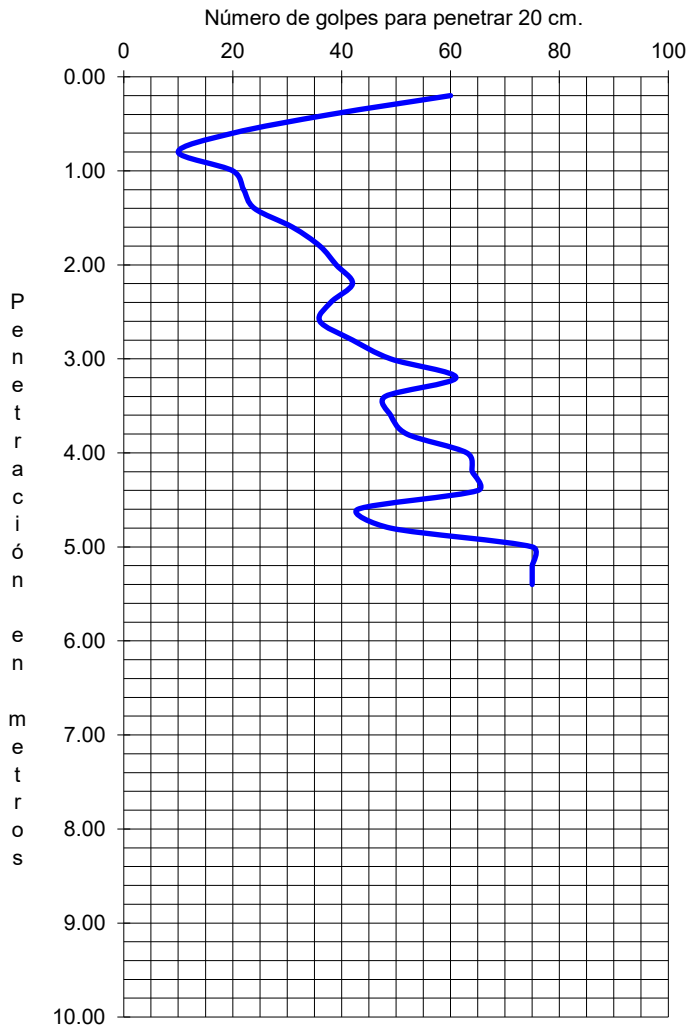
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO:	24600-01 / 00455-01 Rev. 0
EMPRESA:	DELTACORE EYP SL
DIRECCIÓN:	ESPAÑOLETO 3 28010 MADRID
PETICIONARIO:	CANAL ISABEL II/ DYNAQUA/PRACSYS
TRABAJO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO DE EXCAVABILIDAD "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA" FASE I.

Ensayo:	00455-01	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1.5 kg
Fecha Ensayo:	08/08/25	**Peso maza:**	63.5 kg	**Altura caída:**	75.0 cm
		Peso varillaje:	6.2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19.5 cm^2
COORDENADAS:		**UBICACIÓN EN PLANTA**		**Ensayo:**	**P-2**
Ensayos a realizar:		7 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freáfico:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0.2	60	8.2	
0.4	38	8.4	
0.6	20	8.6	
0.8	10	8.8	
1	20	9	
1.2	22	9.2	
1.4	24	9.4	
1.6	31	9.6	
1.8	36	9.8	
2	39	10	
2.2	42	10.2	
2.4	38	10.4	
2.6	36	10.6	
2.8	42	10.8	
3	49	11	
3.2	61	11.2	
3.4	48	11.4	
3.6	49	11.6	
3.8	52	11.8	
4	63	12	
4.2	64	12.2	
4.4	65	12.4	
4.6	43	12.6	
4.8	49	12.8	
5	75	13	
5.2	75	13.2	
5.4		13.4	
5.6		13.6	
5.8		13.8	
6		14	
6.2		14.2	
6.4		14.4	
6.6		14.6	
6.8		14.8	
7		15	
7.2		15.2	
7.4		15.4	
7.6		15.6	
7.8		15.8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

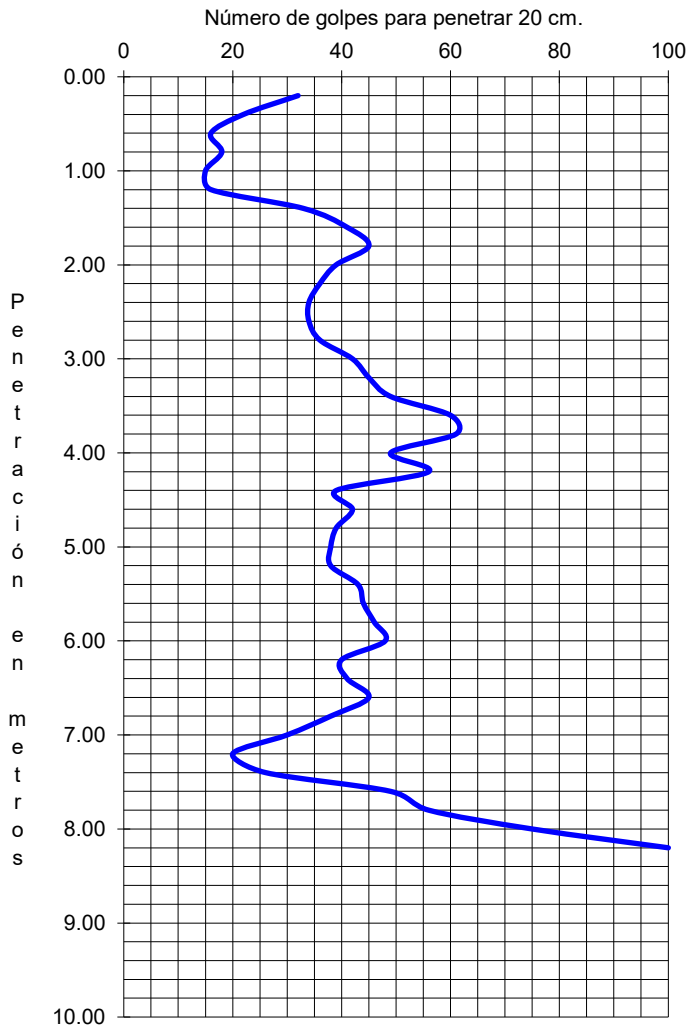
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO:	24600-01 / 00455-01 Rev. 0
EMPRESA:	DELTACORE EYP SL
DIRECCIÓN:	ESPAÑOLETO 3 28010 MADRID
PETICIONARIO:	CANAL ISABEL II/ DYNAQUA/PRACSYS
TRABAJO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO DE EXCAVABILIDAD "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA" FASE I.

Ensayo:	00455-01	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1.5 kg
Fecha Ensayo:	08/08/25	**Peso maza:**	63.5 kg	**Altura caída:**	75.0 cm
		Peso varillaje:	6.2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19.5 cm^2
COORDENADAS:		**UBICACIÓN EN PLANTA**		**Ensayo:**	**P-3**
Ensayos a realizar:		7 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freáfico:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0.2	32	8.2	100
0.4	22	8.4	
0.6	16	8.6	
0.8	18	8.8	
1	15	9	
1.2	16	9.2	
1.4	33	9.4	
1.6	41	9.6	
1.8	45	9.8	
2	39	10	
2.2	36	10.2	
2.4	34	10.4	
2.6	34	10.6	
2.8	36	10.8	
3	42	11	
3.2	45	11.2	
3.4	49	11.4	
3.6	60	11.6	
3.8	61	11.8	
4	49	12	
4.2	56	12.2	
4.4	39	12.4	
4.6	42	12.6	
4.8	39	12.8	
5	38	13	
5.2	38	13.2	
5.4	43	13.4	
5.6	44	13.6	
5.8	46	13.8	
6	48	14	
6.2	40	14.2	
6.4	41	14.4	
6.6	45	14.6	
6.8	38	14.8	
7	30	15	
7.2	20	15.2	
7.4	26	15.4	
7.6	49	15.6	
7.8	56	15.8	
8	75	16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

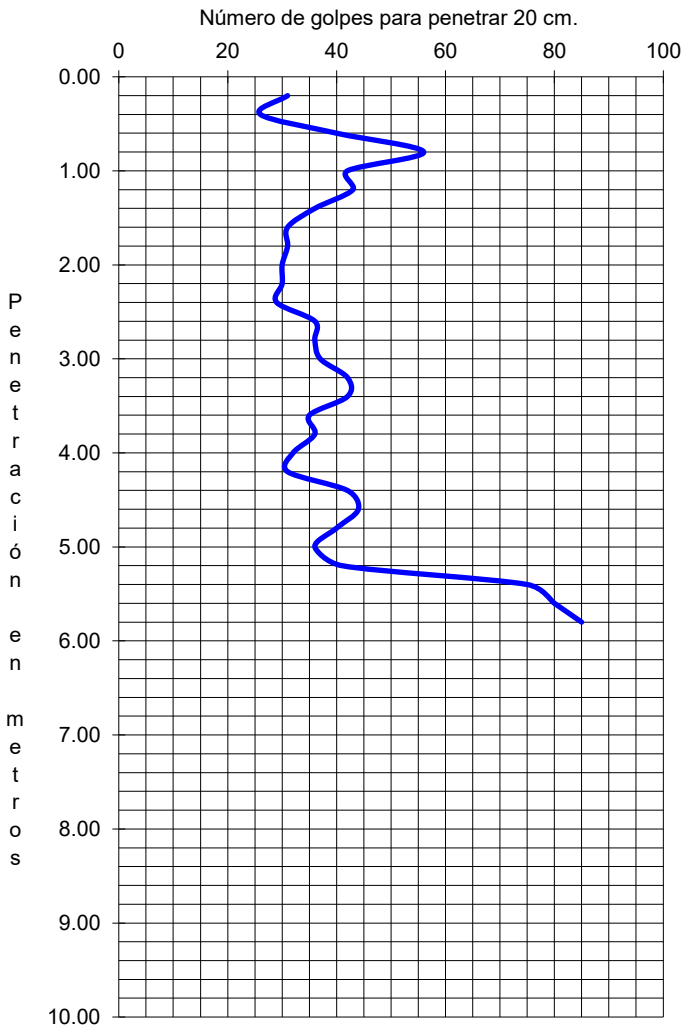
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO:	24600-01 / 00455-01 Rev. 0
EMPRESA:	DELTACORE EYP SL
DIRECCIÓN:	ESPAÑOLETO 3 28010 MADRID
PETICIONARIO:	CANAL ISABEL II/ DYNAQUA/PRACSYS
TRABAJO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO DE EXCAVABILIDAD "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA" FASE I.

Ensayo:	00455-01	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1.5 kg
Fecha Ensayo:	08/08/25	**Peso maza:**	63.5 kg	**Altura caída:**	75.0 cm
		Peso varillaje:	6.2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19.5 cm^2
COORDENADAS:		**UBICACIÓN EN PLANTA**		**Ensayo:**	**P-4**
Ensayos a realizar:		7 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freáfico:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0.2	31	8.2	
0.4	26	8.4	
0.6	40	8.6	
0.8	56	8.8	
1	42	9	
1.2	43	9.2	
1.4	36	9.4	
1.6	31	9.6	
1.8	31	9.8	
2	30	10	
2.2	30	10.2	
2.4	29	10.4	
2.6	36	10.6	
2.8	36	10.8	
3	37	11	
3.2	42	11.2	
3.4	42	11.4	
3.6	35	11.6	
3.8	36	11.8	
4	32	12	
4.2	31	12.2	
4.4	42	12.4	
4.6	44	12.6	
4.8	40	12.8	
5	36	13	
5.2	41	13.2	
5.4	75	13.4	
5.6	80	13.6	
5.8	85	13.8	
6		14	
6.2		14.2	
6.4		14.4	
6.6		14.6	
6.8		14.8	
7		15	
7.2		15.2	
7.4		15.4	
7.6		15.6	
7.8		15.8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

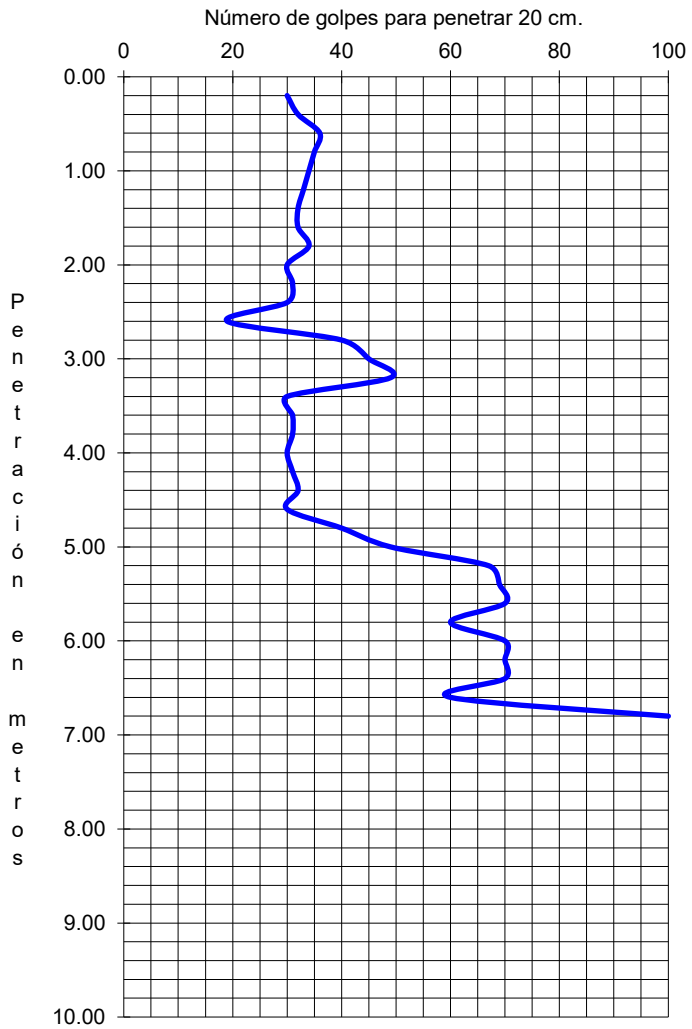
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO:	24600-01 / 00455-01 Rev. 0
EMPRESA:	DELTACORE EYP SL
DIRECCIÓN:	ESPAÑOLETO 3 28010 MADRID
PETICIONARIO:	CANAL ISABEL II/ DYNAQUA/PRACSYS
TRABAJO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO DE EXCAVABILIDAD "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA" FASE I.

Ensayo:	00455-01	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1.5 kg
Fecha Ensayo:	08/08/25	**Peso maza:**	63.5 kg	**Altura caída:**	75.0 cm
		Peso varillaje:	6.2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19.5 cm^2
COORDENADAS:		**UBICACIÓN EN PLANTA**		**Ensayo:**	**P-5**
Ensayos a realizar:		7 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freáfico:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0.2	30	8.2	
0.4	32	8.4	
0.6	36	8.6	
0.8	35	8.8	
1	34	9	
1.2	33	9.2	
1.4	32	9.4	
1.6	32	9.6	
1.8	34	9.8	
2	30	10	
2.2	31	10.2	
2.4	30	10.4	
2.6	19	10.6	
2.8	40	10.8	
3	45	11	
3.2	49	11.2	
3.4	30	11.4	
3.6	31	11.6	
3.8	31	11.8	
4	30	12	
4.2	31	12.2	
4.4	32	12.4	
4.6	30	12.6	
4.8	40	12.8	
5	49	13	
5.2	67	13.2	
5.4	69	13.4	
5.6	70	13.6	
5.8	60	13.8	
6	70	14	
6.2	70	14.2	
6.4	70	14.4	
6.6	60	14.6	
6.8	100	14.8	
7		15	
7.2		15.2	
7.4		15.4	
7.6		15.6	
7.8		15.8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

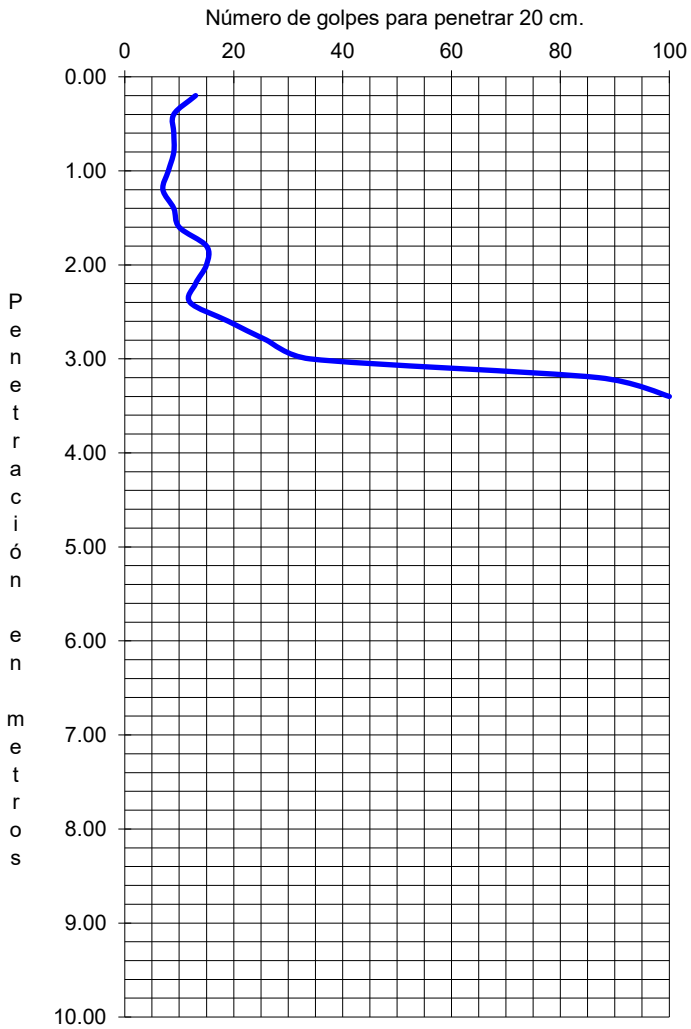
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO:	24600-01 / 00455-01 Rev. 0
EMPRESA:	DELTACORE EYP SL
DIRECCIÓN:	ESPAÑOLETO 3 28010 MADRID
PETICIONARIO:	CANAL ISABEL II/ DYNAQUA/PRACSYS
TRABAJO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO DE EXCAVABILIDAD "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA" FASE I.

Ensayo:	00455-01	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1.5 kg
Fecha Ensayo:	08/08/25	**Peso maza:**	63.5 kg	**Altura caída:**	75.0 cm
		Peso varillaje:	6.2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19.5 cm^2
COORDENADAS:		**UBICACIÓN EN PLANTA**		**Ensayo:**	**P-6**
Ensayos a realizar:		7 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freáfico:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0.2	13	8.2	
0.4	9	8.4	
0.6	9	8.6	
0.8	9	8.8	
1	8	9	
1.2	7	9.2	
1.4	9	9.4	
1.6	10	9.6	
1.8	15	9.8	
2	15	10	
2.2	13	10.2	
2.4	12	10.4	
2.6	19	10.6	
2.8	26	10.8	
3	34	11	
3.2	87	11.2	
3.4	100	11.4	
3.6		11.6	
3.8		11.8	
4		12	
4.2		12.2	
4.4		12.4	
4.6		12.6	
4.8		12.8	
5		13	
5.2		13.2	
5.4		13.4	
5.6		13.6	
5.8		13.8	
6		14	
6.2		14.2	
6.4		14.4	
6.6		14.6	
6.8		14.8	
7		15	
7.2		15.2	
7.4		15.4	
7.6		15.6	
7.8		15.8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

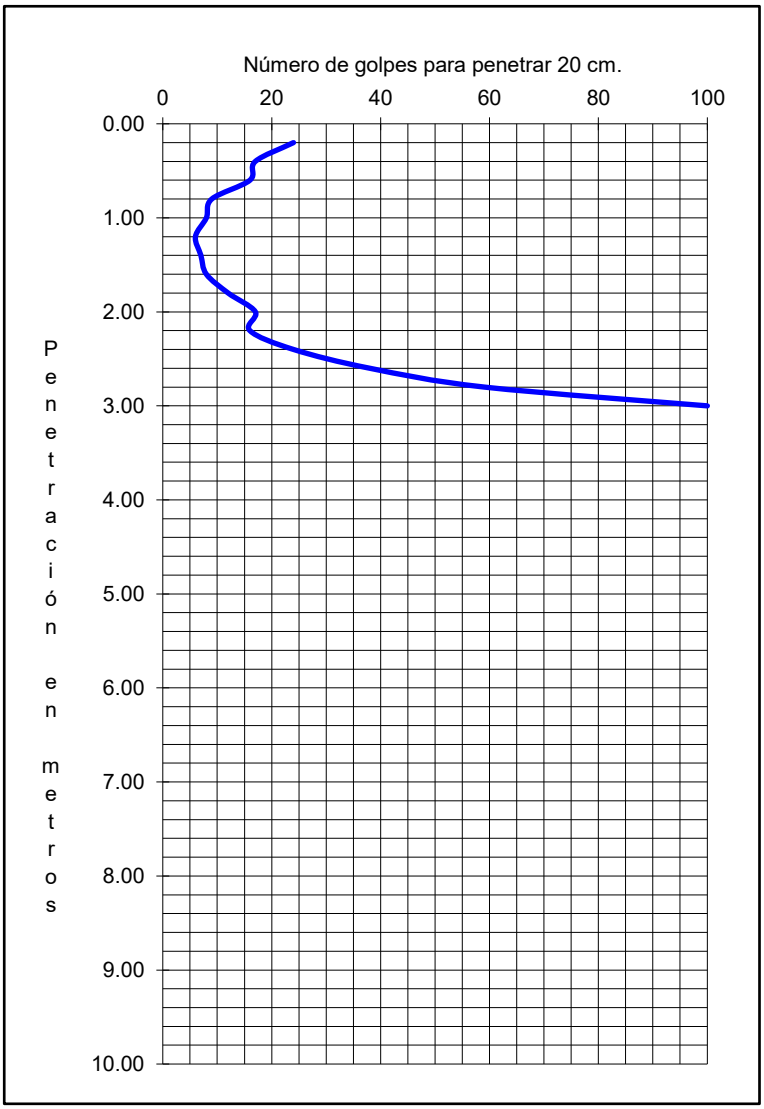
INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO:	24600-01 / 00455-01 Rev. 0
EMPRESA:	DELTACORE EYP SL
DIRECCIÓN:	ESPAÑOLETO 3 28010 MADRID
PETICIONARIO:	CANAL ISABEL II/ DYNAQUA/PRACSYS
TRABAJO:	ESTUDIO GEOTÉCNICO DE EXCAVABILIDAD "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA" FASE I.

Ensayo:	00455-01	**EQUIPO:**	**DPSH-B**	**P. cabeza:**	1.5 kg
Fecha Ensayo:	08/08/25	**Peso maza:**	63.5 kg	**Altura caída:**	75.0 cm
		Peso varillaje:	6.2 kg/m	**Sp. Puntaza:**	19.5 cm^2
COORDENADAS:		**UBICACIÓN EN PLANTA**		**Ensayo:**	**P-7**
Ensayos a realizar:		7 ensayos de penetración dinámica			

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA (UNE-EN ISO 22476-2)



Nivel Freático:

Profundidad (m)	Golpeo	Profundidad (m)	Golpeo
0.2	24	8.2	
0.4	17	8.4	
0.6	16	8.6	
0.8	9	8.8	
1	8	9	
1.2	6	9.2	
1.4	7	9.4	
1.6	8	9.6	
1.8	12	9.8	
2	17	10	
2.2	16	10.2	
2.4	24	10.4	
2.6	38	10.6	
2.8	59	10.8	
3	100	11	
3.2		11.2	
3.4		11.4	
3.6		11.6	
3.8		11.8	
4		12	
4.2		12.2	
4.4		12.4	
4.6		12.6	
4.8		12.8	
5		13	
5.2		13.2	
5.4		13.4	
5.6		13.6	
5.8		13.8	
6		14	
6.2		14.2	
6.4		14.4	
6.6		14.6	
6.8		14.8	
7		15	
7.2		15.2	
7.4		15.4	
7.6		15.6	
7.8		15.8	
8		16	

Analista Operador

Fdo. Jesús de la Cruz Domínguez

Responsable técnico

Fdo. Luis A. García Borrego

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

Geoprovi
www.geoprovi.es
Tlfno. 91 828 66 32
geoprovi@geoprovi.es

INFORME NÚMERO: 24600-01 / 00455-01 Rev. 0
EMPRESA: DELTACORE EYP SL
DIRECCIÓN: ESPAÑOLETO 3 28010 MADRID
PETICIONARIO: CANAL ISABEL II/ DYNAQUA/PRACSYS
OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO DE EXCAVABILIDAD "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA" FASE I.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de GEOPROVI, Geotecnia y Sondeos, S.L.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 29505, Folio 95, Inscripción 1, Hoja M-830991 - C.I.F.: B-86372570

ANEJO 03. TRAZADO Y REPLANTEO

ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE 3
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 4
3. TIPOLOGÍA DE LAS NUEVAS CONDUCCIONES 5
4. CRITERIOS DE DISEÑO 6
5. ZANJAS 8
5.1. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE PVC-U EN CALLES FRESADAS 9
5.2. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE PVC-U EN CALZADA/ACERA CON ADOQUÍN/BALDOSA 10
5.3. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE PVC-U EN ZONAS DE CAMINOS DE ZAHORRA 11
5.4. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE PVC-U EN ZONAS DE SUELO DE TIERRA VEGETAL 12
5.5. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN CALLES FRESADAS 13
5.6. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN CALZADA CON FIRME DE HORMIGÓN 14
5.7. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN CALZADA DE ADOQUÍN/BALDOSA 15
5.8. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN ZONAS DE SUELO DE TIERRA VEGETAL 16
6. DESCRICPION DEL TRAZADO 18
6.1. ALC_VMN_P1A_05 18
6.2. ALC_VMN_P1A_07 19
6.3. ALC_VMN_P1B_01 20
6.4. ALC_VMN_P1B_08 21
6.5. ALC_VMN_P2_02 22
6.6. ALC_VMN_P2_06 23
ANEXO 1: LISTADO DE ZANJAS TIPO POR ACTUACIONES 24
ANEXO 2: LISTADO DE REPLANTEO CONDUCCIÓN 25
ANEXO 3: FICHAS DEL PLAN DIRECTOR 26

1. OBJETO Y ALCANCE

El presente Anejo tiene por objeto definir el trazado y replanteo de las conducciones diseñadas del proyecto **"PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA FASE I"**, a continuación, se describen las características del trazado como son la tipología de la tubería, la definición del trazado, las obras de fábrica y cámaras y los tipos de zanjas.

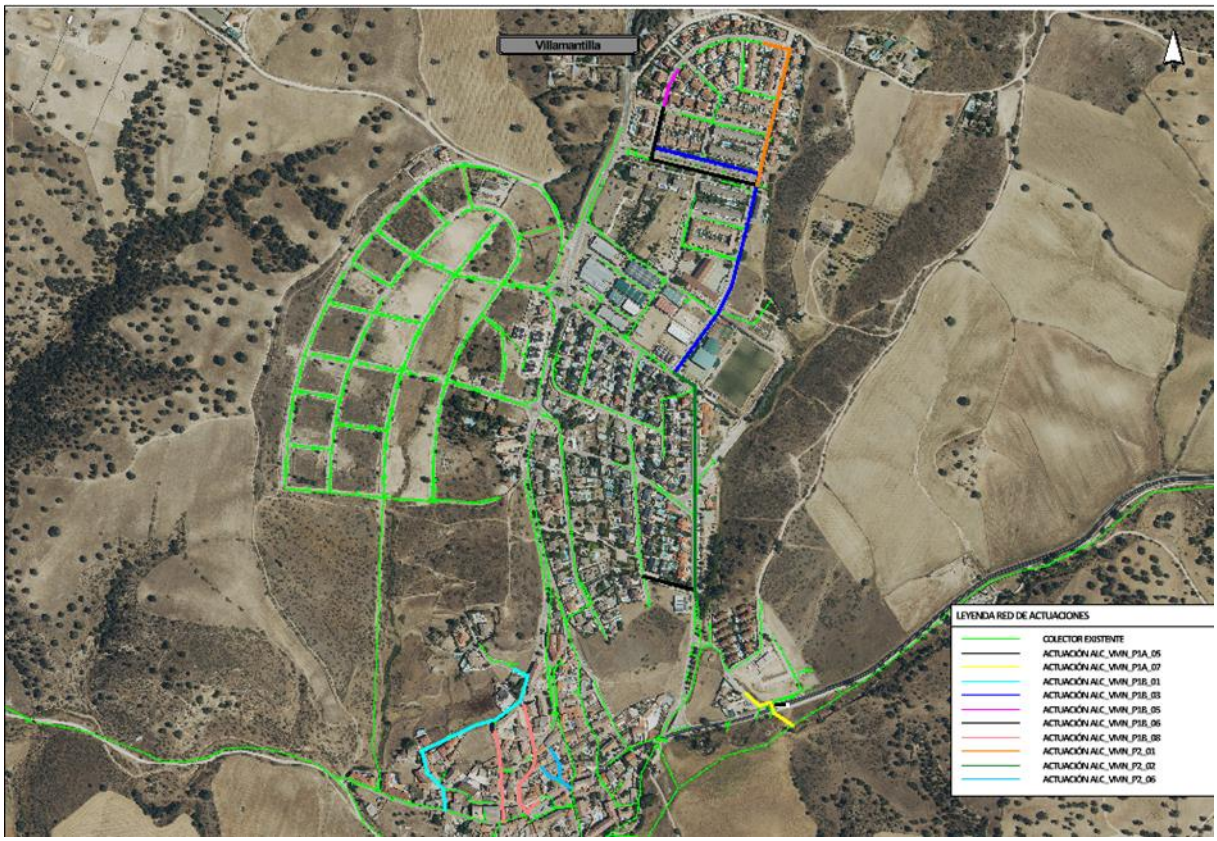
Los tramos a renovar corresponden con las siguientes actuaciones del plan director vigente del municipio de Villamantilla:

1. ALC_VMN_P1A_05
2. ALC_VMN_P1A_07
3. ALC_VMN_P1B_01
4. ALC_VMN_P1B_08
5. ALC_VMN_P2_02
6. ALC_VMN_P2_06

El trazado y replanteo de la línea de saneamiento en la fase I contempla las siguientes calles:

- Calle de los Cedros.
- Calle Arce.
- Paseo de los Chopos.
- Calle del Olivar.
- Calle del Pocillo.
- Calle de Perales.
- Calle Perula.
- Camino de Perales.
- Calle Eras Alta.
- Calle Palomar.
- Travesía Barrio Toledillo.
- Calle Barrio Toledillo.
- Calle General Vague.
- Plaza España.
- Calle Coronel Castejón.
- Calle de la Carrera del Encierro.
- Calle Primero de Noviembre.
- Calle de Perchuela.
- Ctra. de M-523 Villanueva de Perales.
- Paseo de los Chopos.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS



Las actuaciones del Plan Director, consideradas como prioritarias inicialmente se ajustaron inicialmente debido a los recientes trabajos de pavimentación que se han desarrollado en el municipio. Las actuaciones inicialmente estudiadas fueron las siguientes:

- **ALC_VMN_P1A_05**: Esta actuación consisten en la renovación de un tramo de alcantarillado urbano unitario que discurre por la calle Tomillar, en donde se han detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción.
- **ALC_VMN_P1A_07:** La actuación consiste en la renovación de un tramo de alcantarillado urbano unitario, que discurre por la calle de Perales y cruza la carretera M-523, por nuevos colectores. En el tramo se ha detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción.
- **ALC_VMN_P1B_1:** La presente actuación se plantea con un objetivo doble. Por un lado, incrementar la actual pendiente del colector de cabecera de la calle Eras que propicia la existencia de sedimentaciones y, por otro lado, aumentar la capacidad del colector aguas abajo.
- **ALC_VMN_P1B_8:** Esta actuación consiste en la renovación de varios tramos de alcantarillado urbano unitario, en las calles Palomar y Coronel Castejón por nuevos colectores. En ambos tramos se han detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción.

- **ALC_VMN_P2_2:** Esta actuación permite aumentar la capacidad del colector de la calle Olivar, entre la esquina con la calle de los Cedros y la actuación - ALC_VMN_P1A_05 descrita anteriormente.
- **ALC_VMN_P2_6:** Actuación consistente en la renovación de colectores unitarios con diámetros pequeños por nuevos colectores de mayor diámetro en el barrio del Toledillo.

Las fichas provenientes del Plan Director, donde se describen las actuaciones anteriormente enumeradas, en algunos casos han sido modificadas a posteriori por el Área de Conservación del Sistema Rincón Suroeste del Canal de Isabel II. Las fichas resultantes que han servido de base para la redacción del presente proyecto se muestran en Anexo 3 Fichas del Plan Director.

Tras la revisión inicial, algunas de las actuaciones contempladas en determinadas fichas han sido modificadas o suprimidas en el presente proyecto. Estos ajustes se han realizado a partir del análisis detallado de las necesidades específicas de intervención en cada punto de la red.

En consecuencia, se han desarrollado únicamente aquellas actuaciones que se consideran prioritarias y que, además, se ajustan al presupuesto estimado inicialmente. La planificación se ha orientado a resolver los problemas más relevantes siguiendo una estrategia progresiva, que aborda la red desde los tramos situados aguas abajo hasta los situados aguas arriba, garantizando así una mayor eficacia en la solución de las incidencias detectadas.

Por tanto, estas fichas se han utilizadas principalmente para identificar las zonas que requieren de mayor prioridad de actuación, pero las soluciones finalmente proyectadas, en ocasiones varían respecto a las planteadas en esas fichas.

3. TIPOLOGÍA DE LAS NUEVAS CONDUCCIONES

La nueva infraestructura proyectada forma parte de la red unitaria del municipio para recoger y transportar en un mismo colector las aguas residuales y pluviales generadas en la cuenca del municipio de Villamantilla. Para la renovación de los colectores de saneamiento fuera de norma, con incumplimientos de capacidad o de estado deficiente por tubería se proyectan tuberías enterradas de dos tipologías:

- **Tuberías de PVC-U SN8**. La mayoría de los colectores proyectado son de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2 con diámetros nominales de Ø 400, 500, 630, 800, 1000 y 1200 mm, conforme a norma UNE-EN 13476.

- **Tuberías de Hormigón armado (HA**). Reservada para diámetros de 800 y 400 mm de clase 180, conforme a la norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o normativa vigente para redes de saneamiento, en donde la red saneamiento cruza la carretera M-523.

- **Tuberías Polipropileno (PPHM)** de diámetro Ø280 mm de diámetro interior de 280 mm, espesor de 18 mm y un peso específico de 14,25 kg/m instaladas mediante la ejecución en hinca.

- Dentro del proyecto también se contempla la renovación de varios colectores mediante mangas autoportantes de diámetros Ø 400 mm, dado que los diámetros existentes cumplen hidráulicamente con capacidades y velocidades, sin embargo, el estado estructural del colector se encuentra en mal estado.

4. CRITERIOS DE DISEÑO

El municipio de Villamantilla cuenta en la actualidad con una red de saneamiento unitaria en todo el casco urbano y las actuaciones incluidas en este proyecto mantienen la unitariedad de dicha red. Por tanto, todos los colectores proyectados son unitarios y su diseño se ha regido por los criterios de diseño para ese tipo de redes que se prescriben en las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3.2020 del Canal de Isabel II.

Toda la red se ha proyectado por suelo público en viales del Término Municipal de Villamantilla.

Se deberán tomar en consideración ciertos parámetros previos a la iniciación de la ejecución de la obra, tales como:

- Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servicios deberán de ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia de los mismos con la red de saneamiento.

- Las variantes del trazado en alzado debido a las acometidas de las parcelas se deberán verificar mediante calas de detección para verificar la posición e inclinación de la misma.

- Los tramos que discurran por parcelas privadas deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

- En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

TRAZADO EN PLANTA

Para la definición del trazado en planta de los colectores proyectados, en la medida de lo posible se ha seguido el trazado en planta de los colectores existentes a los que estos sustituyen. Si bien este diseño presenta el inconveniente de tener que desviar los caudales circulantes por la red durante la ejecución de las obras, tiene la ventaja de permitir captar todas las acometidas existentes a la red actual y además permite contar con un corredor libre de otros servicios afectados, lo cual puede resultar complicado en calles estrechas como las que se encuentran en este municipio.

Sin embargo, en algunos tramos de la red ha sido necesario diseñar un trazado en planta diferente del existente para sacar las redes de saneamiento de las propiedades privadas o evitar interferencias con servicios existentes, tal y como se recoge en el Anejo 10 de servicios afectados.

El resto de las limitaciones contempladas en la definición del trazado en planta de los colectores proyectados, corresponden con las establecidas en las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3.2020 del Canal de Isabel II, que en este caso se circunscriben a los siguientes criterios de diseño:

- La red de saneamiento está compuesta por alineaciones rectas, entre las que se intercalan pozos de registro.
- Se disponen pozos de registro en todas las acometidas a la red de saneamiento.
- La separación máxima entre pozos de registro es de 50 metros.
- Siempre que sea posible, el ángulo de giro máximo en un pozo de registro será de 135º

TRAZADO EN ALZADO

Para la definición del trazado en alzado de los colectores proyectados, como primer criterio de diseño ha sido considerar las cotas de inicio y final de los colectores en las conexiones con la red actual. Se toma este criterio con el objetivo de que la nueva red proyectada sea capaz de captar todos los caudales afluentes a la red que se encuentran en la actualidad, incluyendo las de acometidas que pudieran encontrarse ocultas fuera de los pozos de registro.

El resto de las limitaciones contempladas en la definición del trazado en alzado de los colectores proyectados, corresponden con las establecidas en las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3.2020 del Canal de Isabel II, que en este caso se han ajustado en coordinación con la Dirección del Proyecto del Canal de Isabel II Ente Público, para adecuarse a las condiciones de contorno existentes en el ámbito del proyecto:

- La altura de tierras por encima de la generatriz exterior del colector deberá ser superior a 1,00 metro.
- Los valores máximos y mínimos de pendiente de las conducciones de saneamiento deberán ser tales que garanticen las condiciones de funcionamiento hidráulico. Como criterio general, la pendiente mínima adoptará el valor de 1% y la pendiente máxima no deberá ser superior al 4 %. En casos excepcionales se han considerados pendientes hasta 8 %.
- La diferencia máxima de alturas, medida desde las rasantes hidráulicas, entre el colector afluente y el efluente a un pozo de registro será de 1,30 metros.
- Se disponen pozos de registro en todos los cambios de pendiente y pozos de resalto de la red.

En cuanto al trazado en alzado, existe una condición de contorno adicional propia de este proyecto. En algunas calles del municipio existen acometidas que en la actualidad conectan con la red por debajo de la generatriz superior del tubo. Es por ello, que en las zonas donde se han identificado estas acometidas se prevé antes de comenzar las obras ejecutar catas para la localización, pudiéndose adaptar los trazados en alzado proyectados en función de la situación real de esas éstas.

5. ZANJAS

Para la renovación de colectores de saneamiento se ha tenido en cuenta los siguientes parámetros:

- Anchos mínimos establecidos en las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3. 2020 de Canal de Isabel II.

Sección colector (m)	Ancho mínimo relleno lateral (m)	Ancho mínimo de zanja b (m)
DN≤0,80	0,35	OD + 0,70
0,80<DN≤1,40	0,50	OD + 1,00
1,40<DN≤1,80	0,75	OD + 1,50
1,80<DN≤3,00	1,00	OD + 2,00
Secciones visitables	1,00	A + 2,00

OD: Diámetro exterior (m)

A: Ancho exterior de la sección visitable (m)

- Zona pavimentada o sin pavimentar.

Para la renovación de colectores de saneamiento se ha determinado las siguientes zanjas tipo:

Sección tipo tubería PVC-U en calles Fresadas			
Secicón Tipo	**Diametro Ø (m)**	**Ancho minimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**
PVC-ZT-MBF-1	0,250	0,350	0,950
PVC-ZT-MBF-3	0,400	0,350	1,100
PVC-ZT-MBF-4	0,500	0,350	1,200
PVC-ZT-MBF-5	0,630	0,350	1,330
PVC-ZT-MBF-6	0,800	0,350	1,500

Sección tipo tubería PVC-U en calzada/acera de Adoquín/Baldosa			
Secicón Tipo	**Diametro Ø (m)**	**Ancho minimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**
PVC-ZT-AD-3	0,400	0,350	1,100
PVC-ZT-AD-6	0,800	0,350	1,500

Sección Tipo tubería PVC-U en zonas de camino de Zahorra			
Sección Tipo	**Díametro Ø (m)**	**Ancho mínimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**
PVC-ZT-ZA-3	0,400	0,350	1,100
PVC-ZT-ZA-6	0,800	0,350	1,500

Sección tipo tubería PVC-U en zonas de suelo de Tierra Vegetal			
SecciónTipo	**Díametro Ø (m)**	**Ancho mínimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**
PVC-ZT-TI-3	0,400	0,350	1,100

Sección tipo tubería Hormigón en calles Fresadas						
Secicón Tipo	Diametro Ø (m)	Ancho minimo relleno lateral b1 (m)	Ancho B (m)	Cuna de Hormigón		Altura Relleno Hr (m)
				Angulo (º)	Altura Hc (m)	
HM-ZT-MBF-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290
HM-ZT-MBF-6	0,800	0,350	1,500	60,000	0,350	0,600

Sección tipo tubería Hormigón en calzada con firme de Hormigón						
Secicón Tipo	Diametro Ø (m)	Ancho minimo relleno lateral b1 (m)	Ancho B (m)	Cuna de Hormigón		Altura Relleno Hr (m)
				Angulo (º)	Altura Hc (m)	
HM-ZT-HM-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290

Sección tipo tubería Hormigón en calzada/acera de Adoquín/Baldosa						
Secicón Tipo	Diametro Ø (m)	Ancho minimo relleno lateral b1 (m)	Ancho B (m)	Cuna de Hormigón		Altura Relleno Hr (m)
				Angulo (º)	Altura Hc (m)	
HM-ZT-AD-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290
HM-ZT-AD-6	0,800	0,350	1,500	60,000	0,350	0,600

Sección tipo tubería Hormigón en zonas de suelo de Tierra Vegetal						
SecciónTipo	Díametro Ø (m)	Ancho mínimo relleno lateral b1 (m)	Ancho B (m)	Cuna de Hormigón		Altura Relleno Hr (m)
				Angulo (º)	Altura Hc (m)	
HM-ZT-TI-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290

5.1. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE PVC-U EN CALLES FRESADAS

La sección tipo mostrada se emplea para alojar tubería de conducción mediante sistema de enterramiento convencional, garantizando protección estructural, restitución de superficie y durabilidad.

La sección presenta un ancho total de "**B**" m, con profundidad variable según perfil y un recubrimiento mínimo de 1,00 m desde la rasante hasta la generatriz superior del tubo. La tubería tiene un diámetro nominal de "**Ø**" mm, centrada con "**b1**" m de ancho de cama lateral a cada lado.

Se extiende una cama de grava de canto rodado con tamaño máximo de 2,5 cm de 15cm de alto, que conforma la cota de cuna. Posteriormente se rellena completamente con el mismo material hasta 15 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

Encima de la cama de grava se coloca una capa de geotextil no tejido de 260 g/m², que actúa como separador entre los materiales granulares y los de relleno superior.

Sobre la capa de grava, se aporta un relleno estructural con suelo adecuado procedente de préstamo, con tamaño máximo de árido de 15 cm y compactación ≥ 100% del Proctor Modificado, hasta alcanzar la cota inferior del firme.

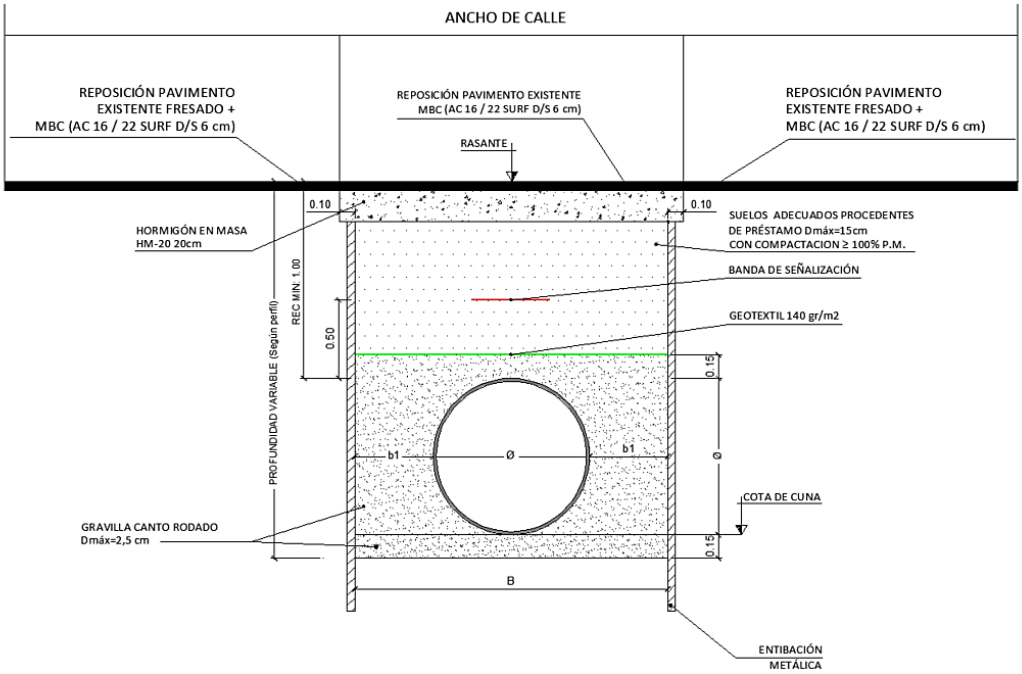
A 0,50 m sobre el tubo, se inserta una banda de señalización, que permite la identificación de la infraestructura durante futuras intervenciones.

Se corona la sección con una losa de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, que proporciona rigidez estructural y estabilidad a la parte superior de la zanja.

La reposición del pavimento existente se realiza con dos tratamientos diferenciados:

En los extremos laterales, se contempla la reposición con fresado previo y posterior aplicación de mezcla bituminosa en caliente (MBC) tipo AC 16/22 SURF D/S, con espesor de 6 cm.

En la zona central, directamente sobre la losa de hormigón, se aplica MBC (AC 16/22 SURF D/S, 6 cm) sin fresado previo.



Sección tipo tubería PVC-U en calles Fresadas			
Secicón Tipo	Diametro Ø (m)	Ancho mínimo relleno lateral b1 (m)	Ancho B (m)
PVC-ZT-MBF-1	0,250	0,350	0,950
PVC-ZT-MBF-3	0,400	0,350	1,100
PVC-ZT-MBF-4	0,500	0,350	1,200
PVC-ZT-MBF-5	0,630	0,350	1,330
PVC-ZT-MBF-6	0,800	0,350	1,500

Imagen 1. Sección Tipo para tuberías de PVC-U en calles Fresadas

5.2. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE PVC-U EN CALZADA/ACERA CON ADOQUÍN/BALDOSA

La sección tipo mostrada se emplea para alojar tubería de conducción mediante sistema de enterramiento convencional, garantizando protección estructural, restitución de superficie y durabilidad.

La sección presenta un ancho total de "**B**" m, con profundidad variable según perfil y un recubrimiento mínimo de 1,00 m desde la rasante hasta la generatriz superior del tubo. La tubería tiene un diámetro nominal de "**Ø**" mm, centrada con "**b1**" m de ancho de cama lateral a cada lado.

Se extiende una cama de grava de canto rodado con tamaño máximo de 2,5 cm de 15cm de alto, que conforma la cota de cuna. Posteriormente se rellena completamente con el mismo material hasta 15 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

Encima de la cama de grava se coloca una capa de geotextil no tejido de 260 g/m², que actúa como separador entre los materiales granulares y los de relleno superior.

Sobre la capa de grava, se aporta un relleno estructural con suelo adecuado procedente de préstamo, con tamaño máximo de árido de 15 cm y compactación ≥ 100% del Proctor Modificado, hasta alcanzar la cota inferior del firme.

A 0,50 m sobre el tubo, se inserta una banda de señalización, que permite la identificación de la infraestructura durante futuras intervenciones.

Se corona la sección con una losa de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, que proporciona rigidez estructural y estabilidad a la parte superior de la zanja.

Finalmente, se ejecuta la reposición del adoquín existente, restaurando la superficie de acabado urbano con el mismo material que presentaba originalmente.

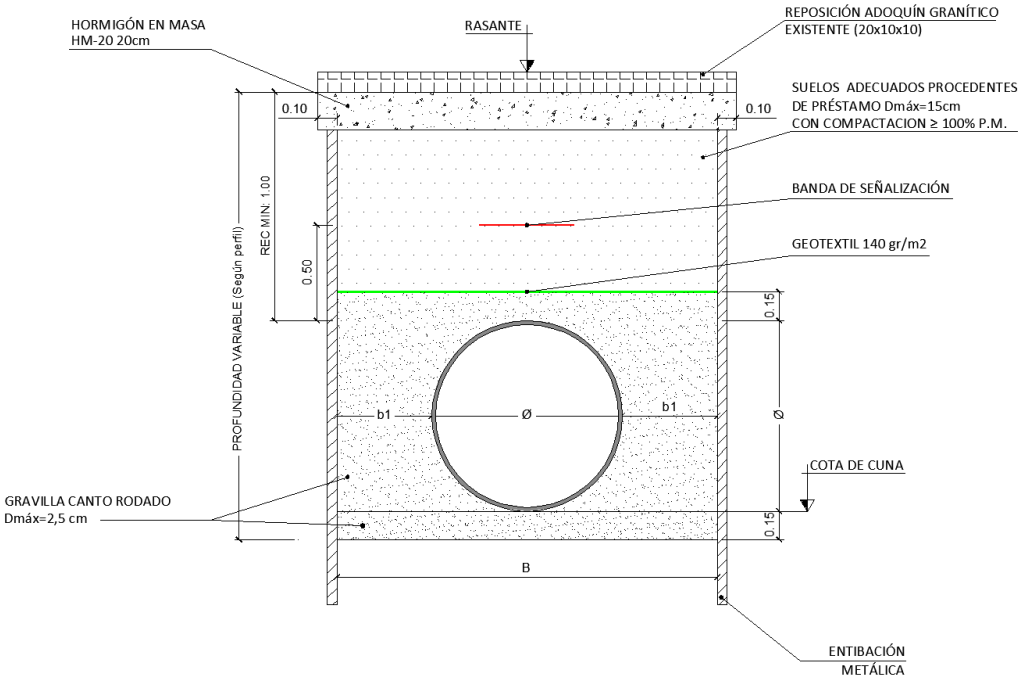


Imagen 2. Sección Tipo para tuberías de PVC-U en calzada/acera de adoquín/baldosa

5.3. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE PVC-U EN ZONAS DE CAMINOS DE ZAHORRA

La sección tipo mostrada se emplea para alojar tubería de conducción mediante sistema de enterramiento convencional, garantizando protección estructural, restitución de superficie y durabilidad.

La sección presenta un ancho total de "**B**" m, con profundidad variable según perfil y un recubrimiento mínimo de 1,00 m desde la rasante hasta la generatriz superior del tubo. La tubería tiene un diámetro nominal de "**Ø**" mm, centrada con "**b1**" m de ancho de cama lateral a cada lado.

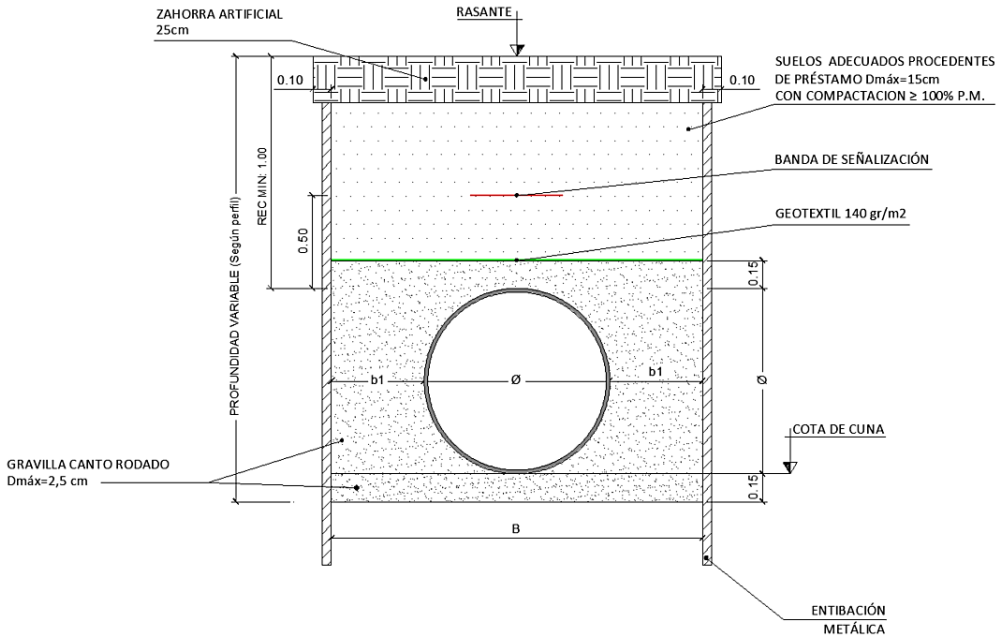
Se extiende una cama de grava de canto rodado con tamaño máximo de 2,5 cm de 15cm de alto, que conforma la cota de cuna. Posteriormente se rellena completamente con el mismo material hasta 15 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

Encima de la cama de grava se coloca una capa de geotextil no tejido de 260 g/m², que actúa como separador entre los materiales granulares y los de relleno superior.

Sobre la capa de grava, se aporta un relleno estructural con suelo adecuado procedente de préstamo, con tamaño máximo de árido de 15 cm y compactación ≥ 100% del Proctor Modificado, hasta alcanzar la cota inferior del firme.

A 0,50 m sobre el tubo, se inserta una banda de señalización, que permite la identificación de la infraestructura durante futuras intervenciones.

Se corona la sección con un aporte de zahorra artificial con una altura de 25 cm, hasta llegar a la cota de la rasante del firme.



Sección Tipo tubería PVC-U en zonas de camino de Zahorra			
Sección Tipo	**Diametro Ø (m)**	**Ancho mínimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**
PVC-ZT-ZA-3	0,400	0,350	1,100
PVC-ZT-ZA-6	0,800	0,350	1,500

Imagen 3. Sección Tipo para tuberías de PVC-U en zonas de camino de Zahorra

5.4. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE PVC-U EN ZONAS DE SUELO DE TIERRA VEGETAL

La sección tipo mostrada se emplea para alojar tubería de conducción mediante sistema de enterramiento convencional, garantizando protección estructural, restitución de superficie y durabilidad.

La sección presenta un ancho total de "**B**" m, con profundidad variable según perfil y un recubrimiento mínimo de 1,00 m desde la rasante hasta la generatriz superior del tubo. La tubería tiene un diámetro nominal de "**Ø**" mm, centrada con "**b1**" m de ancho de cama lateral a cada lado.

Se extiende una cama de grava de canto rodado con tamaño máximo de 2,5 cm de 15cm de alto, que conforma la cota de cuna. Posteriormente se rellena completamente con el mismo material hasta 15 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

Encima de la cama de grava se coloca una capa de geotextil no tejido de 260 g/m², que actúa como separador entre los materiales granulares y los de relleno superior.

Sobre la capa de grava, se aporta un relleno estructural con suelo adecuado procedente de préstamo, con tamaño máximo de árido de 15 cm y compactación ≥ 100% del Proctor Modificado, hasta alcanzar la cota inferior del firme.

A 0,50 m sobre el tubo, se inserta una banda de señalización, que permite la identificación de la infraestructura durante futuras intervenciones.

Se corona la sección con un aporte de tierras de vegetal o de selección para jardín (según sea el caso) con una altura de 25 cm, hasta llegar a la cota de la rasante del firme.

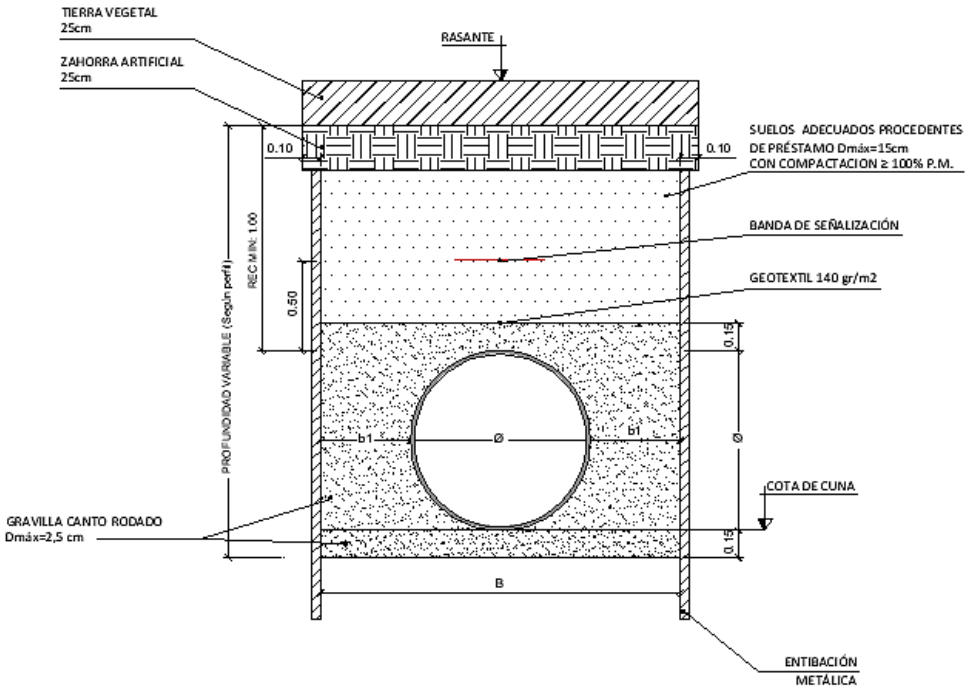


Imagen 4. Sección Tipo para tuberías de PVC-U en zonas de camino de Zahorra

5.5. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN CALLES FRESADAS

La sección tipo mostrada se emplea para alojar tubería de conducción mediante sistema de enterramiento convencional, garantizando protección estructural, restitución de superficie y durabilidad.

La sección presenta un ancho total de "**B**" m, con profundidad variable según perfil y un recubrimiento mínimo de 1,00 m desde la rasante hasta la generatriz superior del tubo. La tubería tiene un diámetro nominal de "**Ø**" mm, centrada con "**b1**" m de ancho de cama lateral a cada lado.

Se extiende una cama de apoyo de hormigón no estructural HNE-20, que actúa como soporte directo de la tubería con de 15 cm de espesor hasta la cota inferior del tubo y de altura total hasta la cota de cuna del ángulo de apoyo de "**Hc**" m.

Desde la cota de cuna hasta 30 cm por encima de la clave del tubo, se aporta un relleno seleccionado con tamaño máximo de 3 cm y compactación ≥ 95% del Proctor Modificado con altura de "**Hr**" m.

Por encima del relleno seleccionado se aporta un relleno estructural con suelo adecuado procedente de préstamo, con tamaño máximo de árido de 15 cm y compactación ≥ 100% del Proctor Modificado con altura de hasta alcanzar la cota inferior del firme.

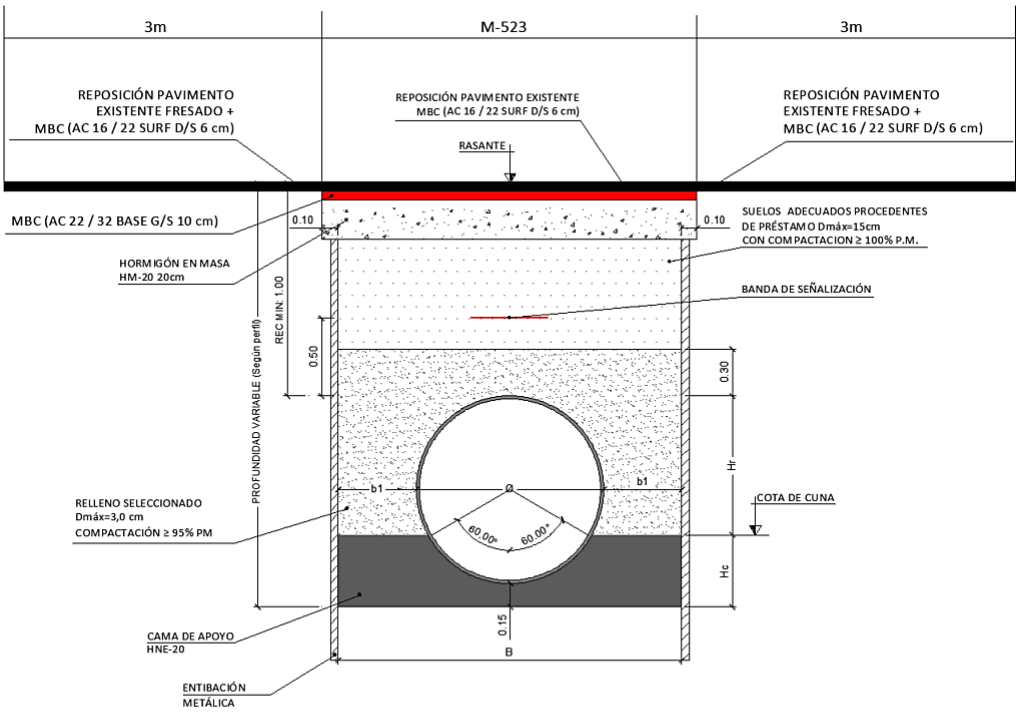
A 0,50 m sobre el tubo, se inserta una banda de señalización, que permite la identificación de la infraestructura durante futuras intervenciones.

Se coloca una losa de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, que forma parte del paquete estructural superior.

La reposición del pavimento existente se realiza con dos tratamientos diferenciados:

En los extremos laterales, se contempla la reposición con fresado previo y posterior aplicación de mezcla bituminosa en caliente (MBC) tipo AC 16/22 SURF D/S, con espesor de 6 cm.

En la zona central, directamente sobre la losa de hormigón, se aplica MBC (AC 16/22 SURF D/S, 6 cm) sin fresado previo.



Sección tipo tubería Hormigón en calles Fresadas						
Secicón Tipo	Diametro Ø (m)	Ancho minimo relleno lateral b1 (m)	Ancho B (m)	Cuna de Hormigón		Altura Relleno Hr (m)
				Angulo (°)	Altura Hc (m)	
HM-ZT-MBF-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290
HM-ZT-MBF-6	0,800	0,350	1,500	60,000	0,350	0,600

Imagen 5. Sección Tipo para tuberías de Hormigón en calles fresadas

5.6. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN CALZADA CON FIRME DE HORMIGÓN

La sección tipo mostrada se emplea para alojar tubería de conducción mediante sistema de enterramiento convencional, garantizando protección estructural, restitución de superficie y durabilidad.

La sección presenta un ancho total de "**B**" m, con profundidad variable según perfil y un recubrimiento mínimo de 1,00 m desde la rasante hasta la generatriz superior del tubo. La tubería tiene un diámetro nominal de "**Ø**" mm, centrada con "**b1**" m de ancho de cama lateral a cada lado.

Se extiende una cama de apoyo de hormigón no estructural HNE-20, que actúa como soporte directo de la tubería con de 15 cm de espesor hasta la cota inferior del tubo y de altura total hasta la cota de cuna del ángulo de apoyo de "**Hc**" m.

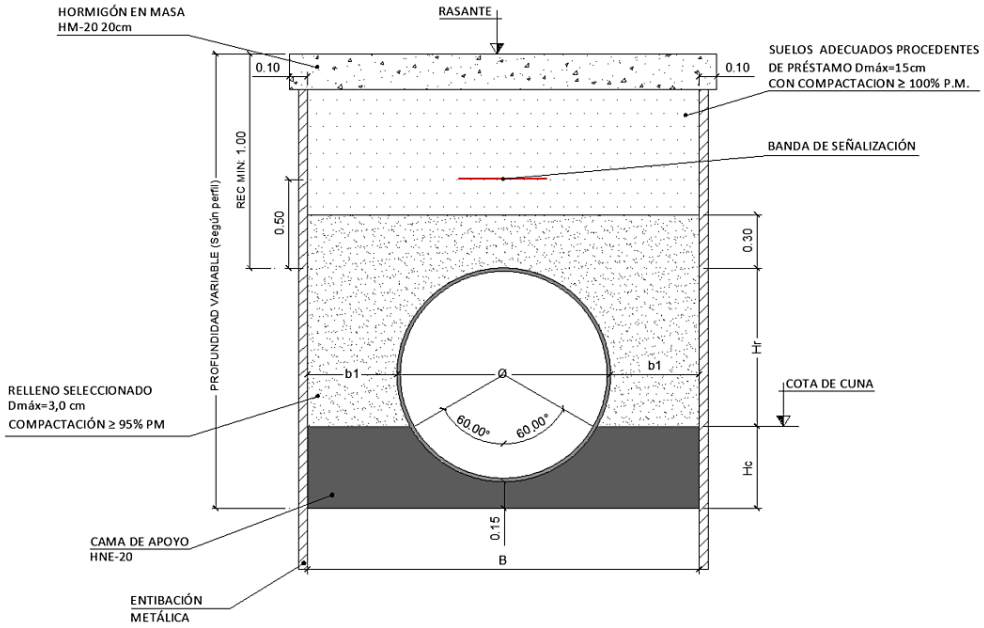
Desde la cota de cuna hasta 30 cm por encima de la clave del tubo, se aporta un relleno seleccionado con tamaño máximo de 3 cm y compactación ≥ 95% del Proctor Modificado con altura de "**Hr**" m.

Por encima del relleno seleccionado se aporta un relleno estructural con suelo adecuado procedente de préstamo, con tamaño máximo de árido de 15 cm y compactación ≥ 100% del Proctor Modificado con altura de hasta alcanzar la cota inferior del firme.

A 0,50 m sobre el tubo, se inserta una banda de señalización, que permite la identificación de la infraestructura durante futuras intervenciones.

Se coloca una losa de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, que forma parte del paquete estructural superior.

Se corona la sección con una losa de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, que proporciona rigidez estructural y cierra adecuadamente la zanja a nivel de terreno natural.



Sección tipo tubería Hormigón en calzada con firme de Hormigón						
Secicón Tipo	Diametro Ø (m)	Ancho mínimo relleno lateral b1 (m)	Ancho B (m)	Cuna de Hormigón		Altura Relleno Hr (m)
				Angulo (º)	Altura Hc (m)	
HM-ZT-HM-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290

Imagen 6. Sección Tipo para tuberías de Hormigón en calzadas con firme de Hormigón

5.7. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN CALZADA DE ADOQUÍN/BALDOSA

La sección tipo mostrada se emplea para alojar tubería de conducción mediante sistema de enterramiento convencional, garantizando protección estructural, restitución de superficie y durabilidad.

La sección presenta un ancho total de "**B**" m, con profundidad variable según perfil y un recubrimiento mínimo de 1,00 m desde la rasante hasta la generatriz superior del tubo. La tubería tiene un diámetro nominal de "**Ø**" mm, centrada con "**b1**" m de ancho de cama lateral a cada lado.

Se extiende una cama de apoyo de hormigón no estructural HNE-20, que actúa como soporte directo de la tubería con de 15 cm de espesor hasta la cota inferior del tubo y de altura total hasta la cota de cuna del ángulo de apoyo de "**Hc**" m.

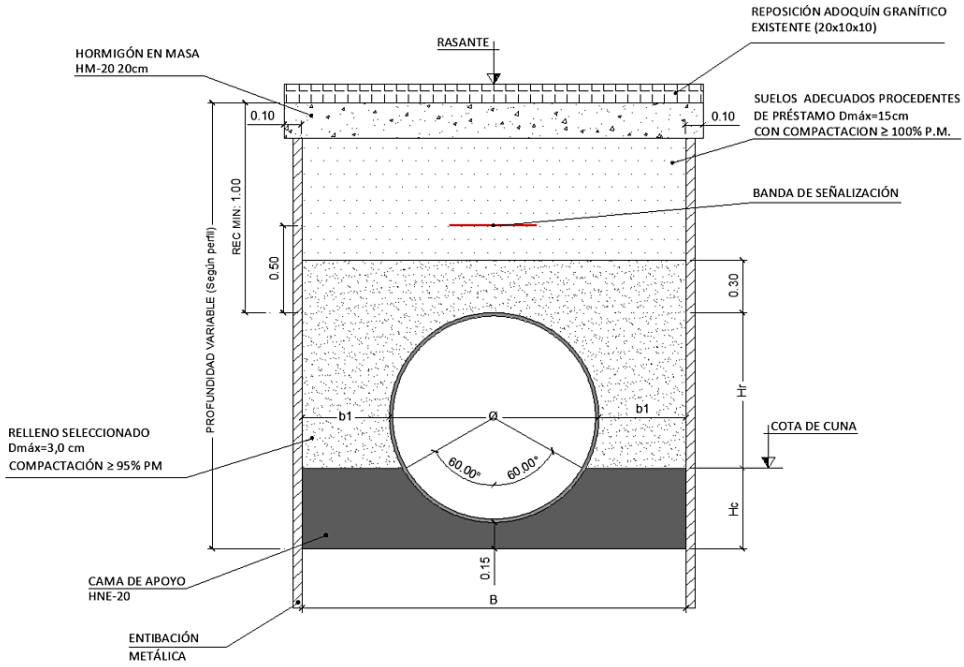
Desde la cota de cuna hasta 30 cm por encima de la clave del tubo, se aporta un relleno seleccionado con tamaño máximo de 3 cm y compactación ≥ 95% del Proctor Modificado con altura de "**Hr**" m.

Por encima del relleno seleccionado se aporta un relleno estructural con suelo adecuado procedente de préstamo, con tamaño máximo de árido de 15 cm y compactación ≥ 100% del Proctor Modificado con altura de hasta alcanzar la cota inferior del firme.

A 0,50 m sobre el tubo, se inserta una banda de señalización, que permite la identificación de la infraestructura durante futuras intervenciones.

Se corona la sección con una losa de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, que proporciona rigidez estructural y estabilidad a la parte superior de la zanja.

Finalmente, se ejecuta la reposición del adoquín existente, restaurando la superficie de acabado urbano con el mismo material que presentaba originalmente.



Sección tipo tubería Hormigón en calzada/acera de Adoquín/Baldosa						
Secicón Tipo	Diametro Ø (m)	Ancho mínimo relleno lateral b1 (m)	Ancho B (m)	Cuna de Hormigón		Altura Relleno Hr (m)
				Angulo (°)	Altura Hc (m)	
HM-ZT-AD-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290
HM-ZT-AD-6	0,800	0,350	1,500	60,000	0,350	0,600

Imagen 7. Sección Tipo para tuberías de Hormigón en calzadas de Adoquín/Baldosa

5.8. SECCIÓN TIPO PARA TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN ZONAS DE SUELO DE TIERRA VEGETAL

La sección tipo mostrada se emplea para alojar tubería de conducción mediante sistema de enterramiento convencional, garantizando protección estructural, restitución de superficie y durabilidad.

La sección presenta un ancho total de "**B**" m, con profundidad variable según perfil y un recubrimiento mínimo de 1,00 m desde la rasante hasta la generatriz superior del tubo. La tubería tiene un diámetro nominal de "**Ø**" mm, centrada con "**b1**" m de ancho de cama lateral a cada lado.

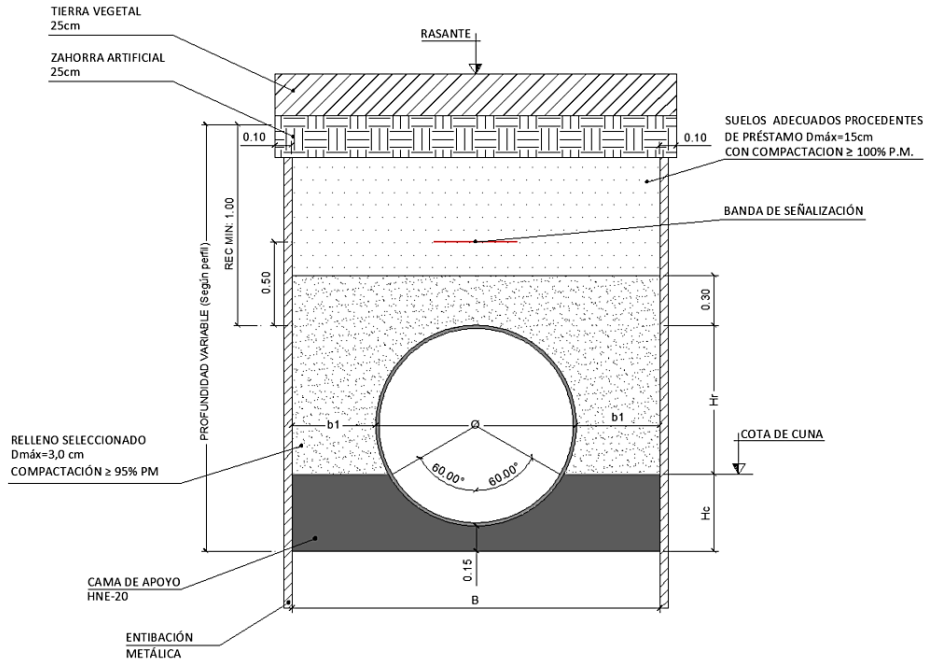
Se extiende una cama de apoyo de hormigón no estructural HNE-20, que actúa como soporte directo de la tubería con de 15 cm de espesor hasta la cota inferior del tubo y de altura total hasta la cota de cuna del ángulo de apoyo de "**Hc**" m.

Desde la cota de cuna hasta 30 cm por encima de la clave del tubo, se aporta un relleno seleccionado con tamaño máximo de 3 cm y compactación ≥ 95% del Proctor Modificado con altura de "**Hr**" m.

Por encima del relleno seleccionado se aporta un relleno estructural con suelo adecuado procedente de préstamo, con tamaño máximo de árido de 15 cm y compactación ≥ 100% del Proctor Modificado con altura de hasta alcanzar la cota inferior del firme.

A 0,50 m sobre el tubo, se inserta una banda de señalización, que permite la identificación de la infraestructura durante futuras intervenciones.

Se corona la sección con un aporte de tierras de vegetal o de selección para jardín (según sea el caso) con una altura de 25 cm, hasta llegar a la cota de la rasante del firme.



Sección tipo tubería Hormigón en zonas de suelo de Tierra Vegetal						
SecciónTipo	Diametro Ø (m)	Ancho mínimo relleno lateral b1 (m)	Ancho B (m)	Cuna de Hormigón		Altura Relleno Hr (m)
				Angulo (°)	Altura Hc (m)	
HM-ZT-TI-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290

Imagen 8. Sección Tipo para tuberías de Hormigón en zonas de suelo de Tierra Vegetal

6. DESCRICPION DEL TRAZADO

6.1. ALC_VMN_P1A_05

Esta actuación comprende la renovación de la red, debido a problemas de intrusión, erosión y fisuración, entre los pozos P.53QD-64 y P.53QD-68 hasta enlazar con la actuación P2_02. El trazado de la red se modifica, creándose nuevos pozos para mejorar la ubicación de la misma evitando la afección al arbolado existente. Se propone la instalación de 86,374 m de PVC-U SN8 Ø400 mm y 6,454 m de PVC-U SN8 Ø250 mm, la ejecución de 4 pozos nuevos de fabrica de ladrillo y la reparación de dos pozos existentes.

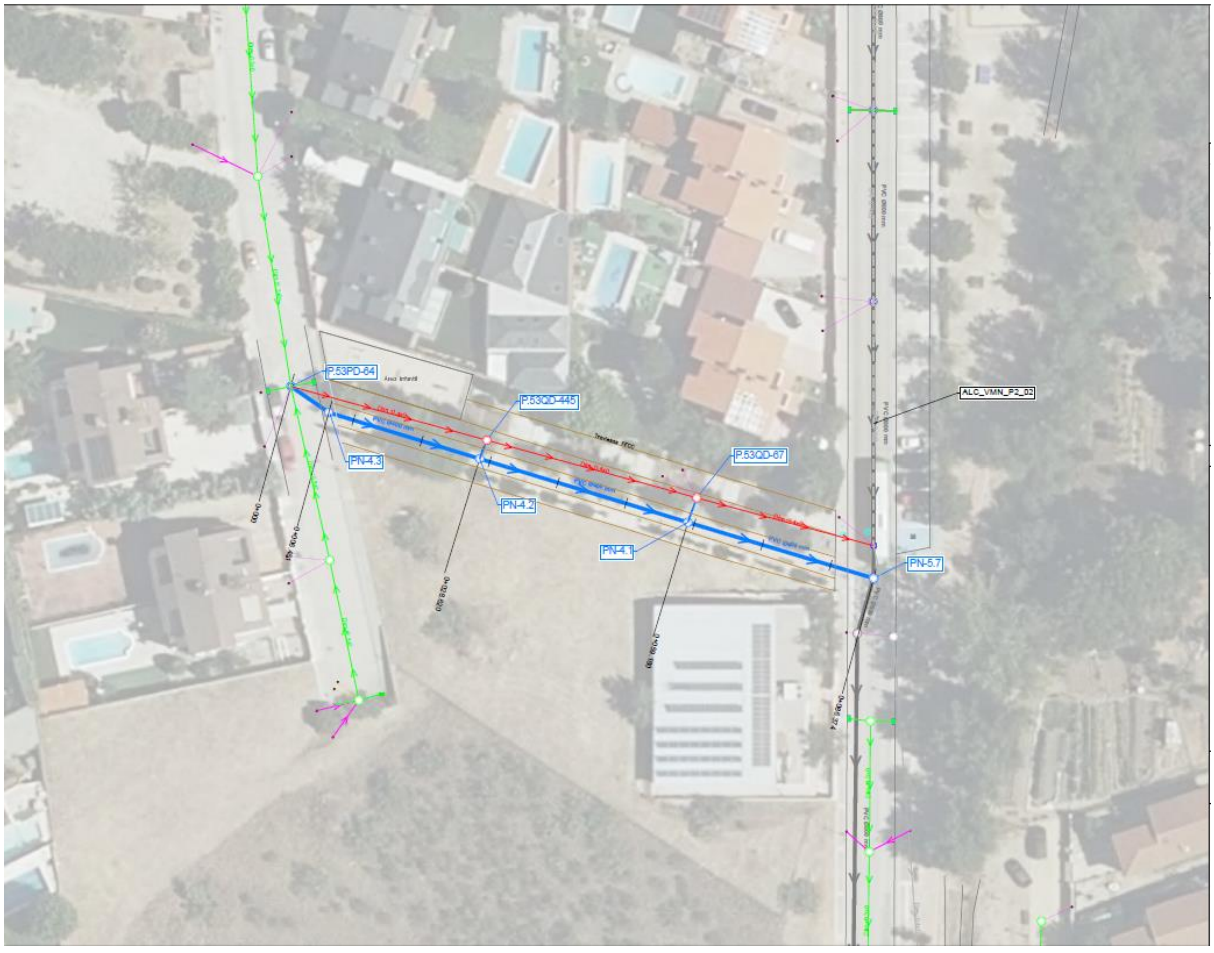


Imagen 6. Trazado ALC_VMN_P1A_05

6.2. ALC_VMN_P1A_07

Tal y como se ha indicado anteriormente, esta actuación tiene como objetivo separar los caudales de la urbanización del colector principal que discurre por la calle Olivar (Actuación P2_02) para descargar el mismo.

Para ello es necesario “Invertir” el flujo del caudal entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-192 para que los mismos fluyan hacia el emisario y conecten en el pozo P.53QD-8 existente. Se propone la instalación de un colector nuevo de PVC-U SN8 de Ø400 mm desde el pozo P.53QD-75 hasta el P.53QD-58 (Sacatierras). Desde este pozo hasta el PN-9.1 (Sacatierras) se instalará una tubería de PPHM Ø280 mm por medio de hinca. Posteriormente se continuará con colector de PVC_U SN8 Ø400 mm hasta el pozo P.QD-197 (PM-9.1) donde cambiará el material a hormigón, pero se mantendrá la sección de Ø400 mm hasta entroncar en el pozo P.53QD-207. Desde este punto se rehabilitará el colector mediante manga autoportante de Ø400 mm. Se instalaron 94,500 m de tubería de PVC Ø400 mm, 9,915 m de tubería de PVC Ø250 mm, 17,353 m de tubería de hormigón Ø400 mm y 33,960 m de manga autoportante. Se considera la ejecución de 9 pozos de fábrica de ladrillo y 4 pozos sacatierras.

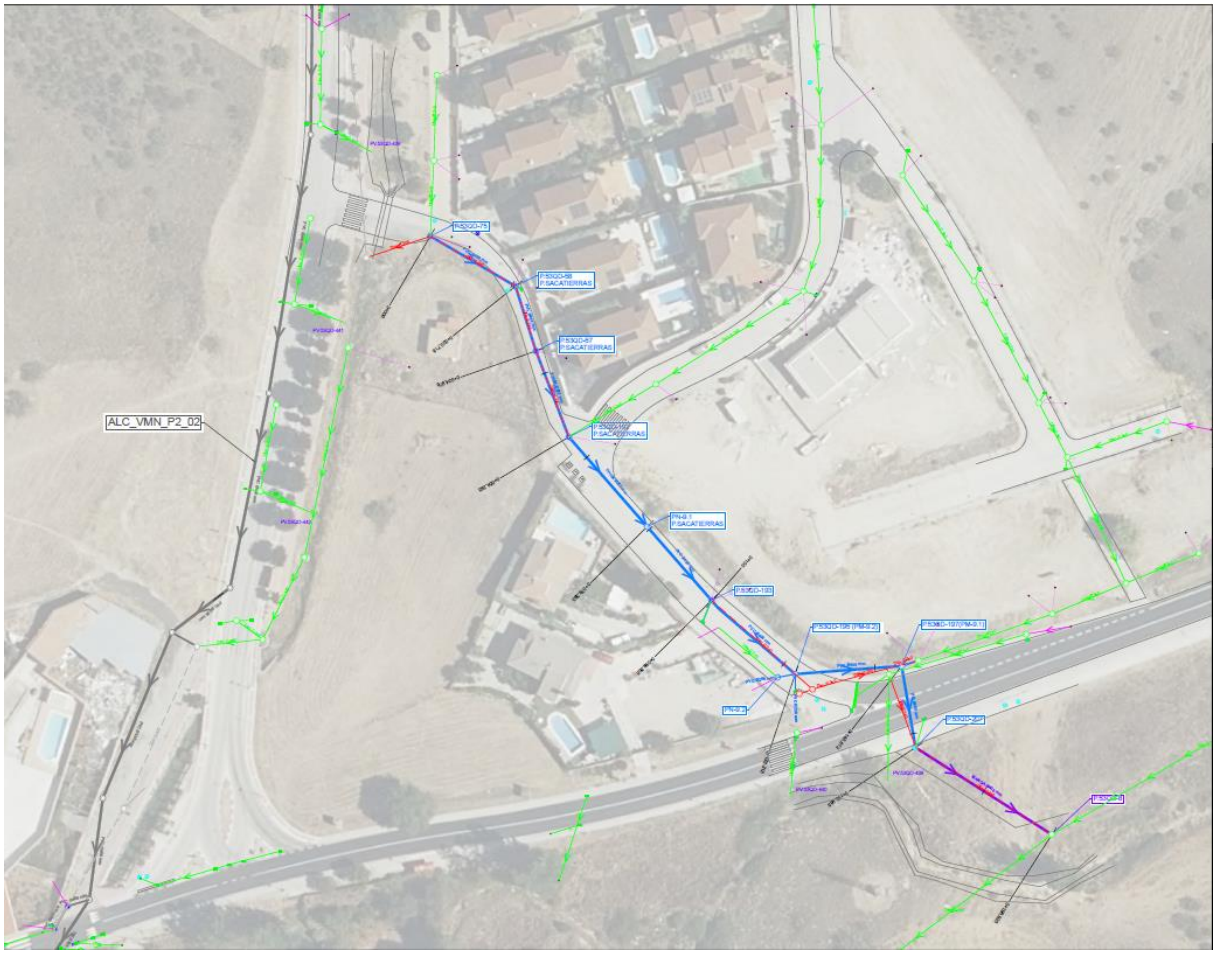


Imagen 7. Trazado ALC_VMN_P1A_07

6.3. ALC_VMN_P1B_01

Esta actuación se plantaba inicialmente entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-169, sin modificar el colector que recibe a este y vehicula los caudales hasta el emisario.

Realizados los cálculos hidráulicos se considera necesario modificar el tramo de colector que recibe el de la actuación, por lo que la misma se extiende hasta el pozo P.53QD-166. En esta actuación se proyecta desde el pozo P.53QD-129 hasta el pozo P.53QD-168 una tubería de PVC-U SN8 Ø400mm. Desde aquí hasta el pozo P.53QD-166 se aumenta la sección hidráulica a Ø500 mm. Se proyecta la instalación de 52,504 m de tubería de Ø500 mm, 397,189 m de Ø400 mm y 21,228 de tubería de Ø250 mm. De la misma manera, se proyecta 15 nuevos pozos de fabrica de ladrillo y 1 pozo nuevo prefabricado de Ø1500 mm.

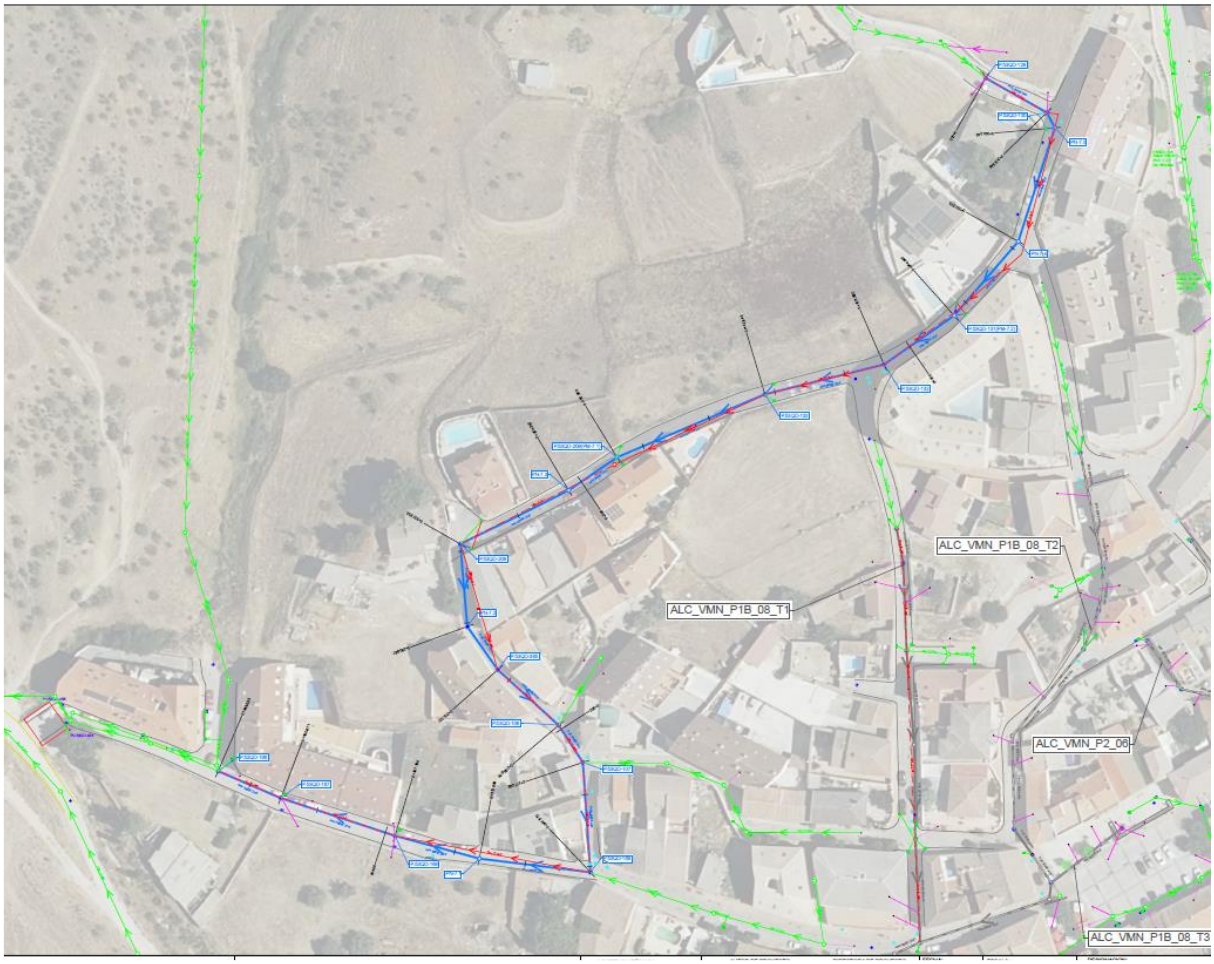


Imagen 8. Trazado ALC_VMN_P1B_01

6.4. ALC_VMN_P1B_08

Inicialmente esta actuación contemplaba la adecuación de los dos ramales de las calles Coronel Castejón y Palomar pero no la intervención en el colector que recoge estos ramales ni la continuación por la calle Primero de Noviembre. Tras el análisis de la situación actual descrito en el punto 6, se proyectan en su totalidad la instalación de tuberías de PVC-U SN8 Ø400 mm con una longitud total de 409,046 m y 23,194 m de tubería de PVC Ø250 mm. Se proyecta la ejecución de 14 pozos nuevos de fábrica de ladrillo, dos pozos nuevos de hormigón prefabricados de Ø1500 mm y 17 arqueta ciegas de 70 x 70 cm.

Imagen 9. Trazado ALC_VMN_P1B_08

6.5. ALC_VMN_P2_02

Esta actuación da inicio en el pozo PN-5.8 localizado en la calle del Olivar, desde aquí se proyecta la instalación de una tubería de PVC-U SN8 Ø600mm hasta el pozo P.53QD-416 en donde la sección aumenta a Ø800 mm hasta el pozo PN-5.1 donde ocurre un cambio de material a hormigón para realizar el cruce de la carretera M-523.En la zona de la carretera se proyecta un segundo ramal desde el pozo P.53QD-174 al PN-5.1, como también el retranqueo de 16,408 m de tubería de abastecimiento de Ø150 mm de fundición dúctil. Se proyecta la totalidad de 354,039 m de tubería PVC Ø800 mm, 237,620 m de tubería PVC Ø630 mm, 16,305 m de tubería de PVC Ø400 mm, 48,281 m de tubería de PVC Ø250 mm, 18,465 m de tubería de hormigón de Ø800mm. De la misma manera se proyectan 22 pozos nuevos de fabrica de ladrillo, 1 pozo nuevo prefabricado de hormigón de Ø1500 mm y 1 arqueta ciega de 70 x 70 cm.

Imagen 10. Trazado ALC_VMN_P2_02

6.6. ALC_VMN_P2_06

Esta actuación comprende dos ramales, el principal desde el pozo P.53QD-147 al pozo P.53QD-142, y el secundario entre el pozo P.53QD-138 y el pozo P.53QD-144, del ramal principal. En su totalidad las tuberías serán de PVC-U SN8 de Ø400 mm sumando una longitud total de 102,960 m. Se proyectan 7 pozos nuevos de fabrica de ladrillo y 7 arqueta ciegas de 70 x 70 cm.

Imagen 11. Trazado ALC_VMN_P2_06

ANEXO 1: LISTADO DE ZANJAS TIPO POR ACTUACIONES

ALC_VMN_P1A_05						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	**INICIO**	**FINAL**	**LONGITUD (m)**	**Ø (mm)**	**ANCHO (m)**	**REPOSICIÓN**
PVC-ZT-MBF-3	0+000,000	0+005,220	5,22	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-AD-3	0+005,220	0+007,670	2,45	400	1,1	Acera
PVC-ZT-ZA-3	0+007,670	0+78,798	71,128	400	1,1	Cámino de zahorra
PVC-ZT-AD-3	0+78,798	0+81,258	2,46	400	1,1	Acera
PVC-ZT-MBF-3	0+81,258	0+86,374	5,116	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado

ALC_VMN_P1A_07						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	**INICIO**	**FINAL**	**LONGITUD (m)**	**Ø (mm)**	**ANCHO (m)**	**REPOSICIÓN**
PVC-ZT-MBF-3	0+000,000	0+020,718	20,718	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-MBF-3	0+079,293	0+127,668	48,375	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-AD-3	0+127,668	0+130,868	3,2	400	1,1	Acera
PVC-ZT-TI-3	0+130,868	0+145,598	14,73	400	1,1	Tierra Vegetal
HM-ZT-AD-3	0+145,598	0+147,017	1,419	400	1,1	Acera
HM-ZT-MBF-3	0+147,017	0+157,582	10,565	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
HM-ZT-AD-3	0+157,582	0+159,852	2,27	400	1,1	Acera
HM-ZT-HM-3	0+159,852	0+161,730	1,878	400	1,1	Firme de Hormigón
HM-ZT-TI-3	0+161,730	0+164,160	2,43	400	1,1	Tierra Vegetal

ALC_VMN_P1B_01						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	**INICIO**	**FINAL**	**LONGITUD (m)**	**Ø (mm)**	**ANCHO (m)**	**REPOSICIÓN**
PVC-ZT-MBF-3	0+000,000	0+397,189	397,189	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-MBF-4	0+397,189	0+449,693	52,504	500	1,2	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado

ACT_VMN_P1B_08 TRAMO 1						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	**INICIO**	**FINAL**	**LONGITUD (m)**	**Ø (mm)**	**ANCHO (m)**	**REPOSICIÓN**
PVC-ZT-MBF-3	0+000,000	0+115,493	115,49	400	1,2	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado

ALC_VMN_P1B_08 TRAMO 2						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	**INICIO**	**FINAL**	**LONGITUD (m)**	**Ø (mm)**	**ANCHO (m)**	**REPOSICIÓN**
PVC-ZT-MBF-3	0+000,000	0+118,829	118,83	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-AD-3	0+118,829	0+140,657	21,83	400	1,1	Calzada de Adoquín
PVC-ZT-MBF-3	0+140,657	0+262,216	121,56	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-ZA-3	0+262,216	0+265,660	3,44	400	1,1	Camino de Zahorra

ALC_VMN_P1B_08 TRAMO 3						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	**INICIO**	**FINAL**	**LONGITUD (m)**	**Ø (mm)**	**ANCHO (m)**	**REPOSICIÓN**
PVC-ZT-AD-3	0+000,000	0+024,802	24,80	400	1,1	Calzada de Adoquín

ALC_VMN_P2_02						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	**INICIO**	**FINAL**	**LONGITUD (m)**	**Ø (mm)**	**ANCHO (m)**	**REPOSICIÓN**
PVC-ZT-MBF-5	0+000,000	0+237,620	237,62	600	1,3	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-MBF-6	0+237,620	0+518,880	281,26	800	1,5	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
PVC-ZT-AD-6	0+518,880	0+521,410	2,53	800	1,5	Acera
PVC-ZT-ZA-6	0+521,410	0+595,460	74,05	800	1,5	Camino de Zahorra
HM-ZT-MBF-6	0+595,460	0+604,980	9,52	800	1,5	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado
HM-ZT-AD-6	0+604,980	0+606,810	1,83	800	1,5	Acera
HM-ZT-ZA-6	0+606,810	0+610,118	3,308	800	1,5	Camino de Zahorra

ACT_VMN_P2_06 TRAMO 1						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	**INICIO**	**FINAL**	**LONGITUD (m)**	**Ø (mm)**	**ANCHO (m)**	**REPOSICIÓN**
PVC-ZT-AD-3	0+000,000	0+001,300	1,30	400	1,1	Gradas
PVC-ZT-MBF-3	0+001,300	0+054,271	52,97	400	1,1	Firme de MBC (AC 16/22 D/S 6 cm) + Fresado

ALC_VMN_P2_06 TRAMO 2						
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS						
SECCIÓN TIPO	**INICIO**	**FINAL**	**LONGITUD (m)**	**Ø (mm)**	**ANCHO (m)**	**REPOSICIÓN**
PVC-ZT-MBF-3	0+000,000	0+048,689	48,69	400	1,1	Pavimento existente MBC (AC 16/22 D/S 6 cm)

ANEXO 2: LISTADO DE REPLANTEO CONDUCCIÓN

ALC_VMN_P1A_05									
ESTRUCTURA	**Geometría Vertical**	**Geometría Horizontal**	**Distancia métrica**	**Coordenada Y**	**Coordenada X**	**Cota Z Terreno Natural**	**Cota Z Excavación**	**Cota Roja de desmonte**	**Zanja tipo**
P.53PD-64	Recta	Recta	0,000	4466232.30	404101.96	558,628	556,002	2,626	PVC-ZT-MBF-3
PN-4.3	Recta	Recta	6,451	4466228.56	404107.27	558,696	555,748	2,948	PVC-ZT-AD-3
PN-4.2	Recta	Recta	28,620	4466222.10	404128.46	558,002	553,867	4,135	PVC-ZT-ZA-3
PN-4.1	Recta	Recta	59,180	4466213.17	404157.69	555,636	551,990	3,646	PVC-ZT-ZA-3
PN-5.7	Recta	Recta	84,818	4466205.31	4404183.73	553,974	550,902	3,072	PVC-ZT-MBF-3
P.53PD-445	Recta	Recta	28,525	4466224.71	404129.46	558,002	553,867	4,135	PVC-ZT-ZA-3
P.53PD-67	Recta	Recta	59,085	4466216.62	404158.93	555,636	552,644	2,992	PVC-ZT-ZA-3

ALC_VMN_P1A_07									
ESTRUCTURA	**Geometría Vertical**	**Geometría Horizontal**	**Distancia métrica**	**Coordenada Y**	**Coordenada X**	**Cota Z Terreno Natural**	**Cota Z Excavación**	**Cota Roja de desmonte**	**Zanja tipo**
P.53QD-75	Recta	Recta	0,000	4466123.35	404205.94	551,565	548,945	2,620	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-58	Recta	Recta	20,718	4466112.85	404223.80	552,666	548,738	3,928	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-57	Recta	Recta	34,976	4466099.26	404228.10	553,549	548,595	4,954	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-192	Recta	Recta	54,293	4466081.21	404234.99	554,980	548,402	6,578	PVC-ZT-MBF-3
PN-9.1	Recta	Recta	79,293	4466062.38	404251.44	553,482	548,152	5,330	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-193	Recta	Recta	99,805	4466046.93	404264.93	551,478	547,947	3,531	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-195 (PM-9.2)	Recta	Recta	123,218	4466031.45	404282.49	549,651	547,713	1,938	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-197 (PM-9.1)	Recta	Recta	145,612	4466033.16	404304.82	549,604	547,124	2,480	HM-ZT-TI-3
P.53QD-207	Recta	Recta	162,965	4466016.05	404307.72	549,525	546,950	2,575	HM-ZT-TI-3
P.53QD-8	Recta	Recta	196,925	4465997.76	404336.34	549,026	546,396	2,630	HM-ZT-TI-3
PN-9.2	Recta	Recta	123,218	4466030.76	404278.82	548,124	545,784	2,340	PVC-ZT-MBF-1

ALC_VMN_P1B_01									
ESTRUCTURA	**Geometría Vertical**	**Geometría Horizontal**	**Distancia métrica**	**Coordenada Y**	**Coordenada X**	**Cota Z Terreno Natural**	**Cota Z Excavación**	**Cota Roja de desmonte**	**Zanja tipo**
P.53QD-129	Recta	Recta	0,000	4466085.35	403898.53	568,040	565,641	2,399	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-130	Recta	Recta	19,518	4466075.76	403915.56	567,611	565,055	2,556	PVC-ZT-MBF-3
PN-7.5	Recta	Recta	24,348	4466071.51	403917.79	567,585	564,911	2,674	PVC-ZT-MBF-3
PN-7.4	Recta	Recta	57,573	4466039.88	403907.61	566,102	563,456	2,646	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-131 (PM-7.1)	Recta	Recta	84,843	4466019.25	403889.77	564,342	561,465	2,877	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-132	Recta	Recta	108,68	4466005.64	403870.20	562,888	559,494	3,394	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-133	Recta	Recta	142,946	4465997.32	403836.98	560,37	557,266	3,104	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-209 (PM-7.1)	Recta	Recta	187,953	4465979.78	403795.83	556,526	553,449	3,077	PVC-ZT-MBF-3
PN-7.3	Recta	Recta	204,267	4465970.60	403782.34	554,781	551,088	3,693	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-208	Recta	Recta	237,935	4465955.67	403752.16	550,841	547,703	3,138	PVC-ZT-MBF-3
PN-7.2	Recta	Recta	260,987	4465932.70	404754.10	548,662	545,581	3,081	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-385	Recta	Recta	275,722	4465920.67	403762.61	547,112	543,855	3,257	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-106	Recta	Recta	298,676	4465905.21	403779.58	544,537	542,126	2,411	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-107	Recta	Recta	311,026	4465894.86	403786.31	543,662	541,632	2,030	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-169	Recta	Recta	341,672	4465864.29	403788.41	542,256	540,406	1,850	PVC-ZT-MBF-3
PN-7.1	Recta	Recta	372,856	4465868.09	403757.46	540,845	539,159	1,686	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-168	Recta	Recta	397,189	4465874.44	403733.97	539,734	537,547	2,187	PVC-ZT-MBF-4
P.53QD-167	Recta	Recta	430,671	4465884.92	403702.17	538,918	536,878	2,040	PVC-ZT-MBF-4
P.53QD-166	Recta	Recta	449,693	4465892.44	403684.70	538,467	536,497	1,970	PVC-ZT-MBF-4

ALC_VMN_P1B_08_TRAMO1									
ESTRUCTURA	Geometría Vertical	Geometría Horizontal	Distancia métrica	Coordenada Y	Coordenada X	Cota Z Terreno Natural	Cota Z Excavación	Cota Roja de desmonte	Zanja tipo
P.53QD-134	Recta	Recta	0,000	4465959.93	403873.71	558,605	556,195	2,410	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-135	Recta	Recta	9,720	4465950.38	403875.54	556,935	554,117	2,818	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.15	Recta	Recta	16,980	4465943.13	403875.82	556,051	553,536	2,515	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.14	Recta	Recta	20,901	4465939.21	403875.98	555,524	553,222	2,302	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-45	Recta	Recta	34,132	4465925.99	403876.50	553,828	550,864	2,964	PVC-ZT-MBF-3
PN-6.6	Recta	Recta	60,405	4465899.80	403878.61	550,495	547,763	2,732	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-41	Recta	Recta	86,648	4465873.56	403878.98	547,274	545,069	2,205	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.13	Recta	Recta	107,100	4465853.13	403879.90	545,531	543,432	2,099	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.12	Recta	Recta	111,566	4465848.67	403880.10	545,180	543,075	2,105	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-36	Recta	Recta	115,493	4465844.74	403880.28	544,957	542,761	2,196	PVC-ZT-MBF-3

ALC_VMN_P1B_08_TRAMO2									
ESTRUCTURA	Geometría Vertical	Geometría Horizontal	Distancia métrica	Coordenada Y	Coordenada X	Cota Z Terreno Natural	Cota Z Excavación	Cota Roja de desmonte	Zanja tipo
P.53QD-127	Recta	Recta	0	4465981.09	403924.88	562,190	558,410	3,78	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.11	Recta	Recta	12,256	4465969.08	403927.31	561,041	557,429	3,612	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.10	Recta	Recta	22,075	4465959.44	403929.21	559,693	556,644	3,049	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-126	Recta	Recta	32,799	4465948.92	403931.27	558,272	554,486	3,786	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.9	Recta	Recta	38,566	4465943.18	403930.75	557,285	554,024	3,261	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.8	Recta	Recta	41,746	4465940.02	403930.38	556,749	553,770	2,979	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-48	Recta	Recta	44,586	4465937.21	403929.96	556,280	553,543	2,737	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.7	Recta	Recta	48,124	4465933.90	403928.72	555,829	553,260	2,569	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-49	Recta	Recta	56,161	4465926.42	403925.77	555,139	551,317	3,822	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.6	Recta	Recta	73,482	4465913.02	403914.79	553,278	549,931	3,347	PVC-ZT-MBF-3
PN-6.5	Recta	Recta	87,408	4465902.24	403905.98	551,712	548,017	3,695	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.5	Recta	Recta	89,222	4465900.42	403906.02	551,438	547,872	3,566	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.4	Recta	Recta	95,518	4465894.13	403906.15	550,485	547,368	3,117	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.3	Recta	Recta	111,257	4465878.39	403906.47	548,060	546,109	1,951	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-50	Recta	Recta	113,379	4465876.27	403906.45	547,736	545,190	2,546	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.2	Recta	Recta	122,038	4465869.23	403911.49	546,962	544,844	2,118	PVC-ZT-AD-3
P.53QD-34	Recta	Recta	131,54	4465861.35	403916.80	546,592	544,464	2,128	PVC-ZT-AD-3
PN-6.4	Recta	Recta	136,202	4465856.72	403916.25	547,901	544,277	3,624	PVC-ZT-AD-3
P.53QD-36	Recta	Recta	174,113	4465844.74	403880.28	544,957	542,761	2,196	PVC-ZT-MBF-3
PN-6.3	Recta	Recta	181,932	4465841.60	403873.12	544,473	541,840	2,633	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-37	Recta	Recta	198,053	4465825.71	403870.41	543,055	540,774	2,281	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-6.1	Recta	Recta	226,66	4465801.48	403855.20	541,429	539,629	1,800	PVC-ZT-MBF-3
PN-6.2	Recta	Recta	231,232	4465797.60	403852.77	541,429	539,446	1,983	PVC-ZT-MBF-3
PN-6.1	Recta	Recta	254,029	4465775.29	403857.43	541,572	538,534	3,038	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-403	Recta	Recta	265,66	4465764.45	403853.23	541,476	538,069	3,407	PVC-ZT-ZA-3

ALC_VMN_P1B_08_TRAMO3									
ESTRUCTURA	Geometría Vertical	Geometría Horizontal	Distancia métrica	Coordenada Y	Coordenada X	Cota Z Terreno Natural	Cota Z Excavación	Cota Roja de desmonte	Zanja tipo
P.53QD-33	Recta	Recta	0,000	4465876.49	403936.45	547,480	544,935	2,545	PVC-ZT-AD-3
ARQ.C-6.17	Recta	Recta	7,230	4465872.08	403930.72	547,221	544,798	2,423	PVC-ZT-AD-3
ARQ.C-6.16	Recta	Recta	15,380	4465867.09	403924.28	546,930	544,646	2,284	PVC-ZT-AD-3
P.53QD-34	Recta	Recta	131,54	4465861.35	403916.80	546,592	544,464	2,128	PVC-ZT-AD-3

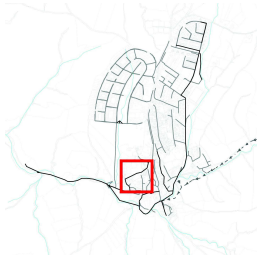
ALC_VMN_P2_02									
ESTRUCTURA	**Geometría Vertical**	**Geometría Horizontal**	**Distancia métrica**	**Coordenada Y**	**Coordenada X**	**Cota Z Terreno Natural**	**Cota Z Excavación**	**Cota Roja de desmonte**	**Zanja tipo**
PN-5.8	Recta	Recta	0,000	4466550.69	404155.43	567,582	564,562	3,020	PVC-ZT-MBF-5
P.53QD-276	Recta	Recta	34,040	4466531.74	404183.71	565,719	563,154	2,565	PVC-ZT-MBF-5
P.53QD-277	Recta	Recta	40,093	4466525.68	404183.77	565,524	562,972	2,552	PVC-ZT-MBF-5
P.53QD-341	Recta	Recta	77,070	4466488.71	404184.12	564,710	561,863	2,847	PVC-ZT-MBF-5
P.53QD-340	Recta	Recta	116,992	4466448.79	404184.13	563,844	560,668	3,176	PVC-ZT-MBF-5
P.53QD-339	Recta	Recta	157,963	4466407.82	404183.81	561,472	558,936	2,536	PVC-ZT-MBF-5
P.53QD-338	Recta	Recta	173,511	4466392.27	404183.86	560,656	557,720	2,936	PVC-ZT-MBF-5
P.53QD-413	Recta	Recta	198,270	4466367.51	404183.89	559,498	556,477	3,021	PVC-ZT-MBF-5
P.53QD-414	Recta	Recta	228,051	4466337.73	404184.07	558,052	555,584	2,468	PVC-ZT-MBF-5
P.53QD-416	Recta	Recta	237,619	4466328.17	404183.68	557,742	555,298	2,444	PVC-ZT-MBF-6
P.53QD-417	Recta	Recta	268,555	4466297.23	404183.64	556,810	554,253	2,557	PVC-ZT-MBF-6
P.53QD-418	Recta	Recta	294,695	4466271.09	404183.69	556,000	553,155	2,845	PVC-ZT-MBF-6
P.53QD-419	Recta	Recta	321,598	4466244.19	404183.67	555,114	551,813	3,301	PVC-ZT-MBF-6
ARQ.C-5.1	Recta	Recta	355,745	4466209.89	404183.76	554,084	550,992	3,092	PVC-ZT-MBF-6
PN-5.7	Recta	Recta	359,476	4466205.31	4404183.73	553,974	550,902	3,072	PVC-ZT-MBF-6
P.53QD-68 (PM-5.1)	Recta	Recta	367,563	4466197.55	404181.47	553,698	550,708	2,990	PVC-ZT-MBF-6
PN-5.6	Recta	Recta	420,449	4466144.67	404180.86	552,005	548,924	3,081	PVC-ZT-MBF-6
PN-5.5	Recta	Recta	475,452	4466090.37	404172.06	550,065	547,604	2,461	PVC-ZT-MBF-6
PN-5.4	Recta	Recta	517,065	4466049.58	404163.94	548,627	545,300	3,327	PVC-ZT-MBF-6
PN-5.3	Recta	Recta	532,447	4466040.24	404151.72	548,059	544,926	3,133	PVC-ZT-ZA-6
PN-5.2	Recta	Recta	570,160	4466005.41	404137.25	546,595	544,023	2,572	PVC-ZT-ZA-6
PN-5.1	Recta	Recta	591,653	4465984.09	404134.40	545,686	543,550	2,136	HM-ZT-MBF-6
P.53QD-16	Recta	Recta	610,118	4465968.53	404124.13	545,823	543,343	2,480	PVC-ZT-ZA-6
P.53QD-174	Recta	Recta	600,000	4465977.98	404127.13	545,543	543,663	1,880	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-174BIS	Recta	Recta	591,653	4465982.71	404129.82	545,638	543,603	2,035	PVC-ZT-ZA-3

ALC_VMN_P2_06_TRAMO1									
ESTRUCTURA	**Geometría Vertical**	**Geometría Horizontal**	**Distancia métrica**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Cota Z Terreno Natural**	**Cota Z Excavación**	**Cota Roja de desmonte**	**Zanja tipo**
P.53QD-147	Recta	Recta	0,000	4465928.72	403943.52	553,105	549,891	3,214	PVC-ZT-AD-3
ARQ.C-8.7	Recta	Recta	1,302	4465927.66	403944.27	552,674	549,839	2,835	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-8.6	Recta	Recta	10,028	4465920.54	403949.32	551,865	549,490	2,375	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-8.5	Recta	Recta	15,064	4465916.45	403952.25	551,398	549,288	2,110	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-148	Recta	Recta	16,499	4465915.26	403953.06	551,265	548,640	2,625	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-8.4	Recta	Recta	21,984	4465914.04	403958.41	550,620	548,421	2,199	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-8.3	Recta	Recta	27,059	4465912.91	403963.36	550,137	548,218	1,919	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-144	Recta	Recta	31,452	4465911.93	403967.64	549,719	547,042	2,677	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-8.2	Recta	Recta	35,901	4465909.54	403971.39	548,994	546,864	2,130	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-143	Recta	Recta	40,533	4465907.06	403975.30	548,089	545,679	2,410	PVC-ZT-MBF-3
ARQ.C-8.1	Recta	Recta	47,176	4465903.48	403980.90	547,274	545,413	1,861	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-142	Recta	Recta	54,271	4465899.64	403986.86	546,547	545,129	1,418	PVC-ZT-MBF-3

ALC_VMN_P2_06_TRAMO2									
ESTRUCTURA	**Geometría Vertical**	**Geometría Horizontal**	**Distancia métrica**	**Coordenada Y**	**Coordenada X**	**Cota Z Terreno Natural**	**Cota Z Excavación**	**Cota Roja de desmonte**	**Zanja tipo**
P.53QD-138	Recta	Recta	0,000	4465956.53	403955.88	557,911	554,741	3,170	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-146	Recta	Recta	24,678	4465935.84	403969.32	554,096	551,467	2,629	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-145	Recta	Recta	32,847	4465927.67	403969.43	552,316	549,513	2,803	PVC-ZT-MBF-3
P.53QD-144	Recta	Recta	48,689	4465911.93	403967.64	549,719	548,246	1,473	PVC-ZT-MBF-3

ANEXO 3: FICHAS DEL PLAN DIRECTOR

Actuación:	**ALC_VMN_P1B_1**
Descripción:	La presente actuación se plantea con un objetivo doble. Por un lado, se logra incrementar la actual pendiente del 0,2% del colector de cabecera de la calle Eras Altas entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-130, que propicia la existencia de sedimentaciones. Además, se aumenta la capacidad del colector aguas abajo, hasta su conexión al interceptor IUS3 (pozo P.53QD-169), lo cual permite un mejor funcionamiento de la red a techo de planeamiento, tras la conexión de las redes unitarias de los nuevos desarrollos UE-4 y UE-5. En resumen, se propone aumentar los actuales diámetros Ø200/300HM a un nuevo Ø400PVC-U, a lo largo de unos 340 metros de longitud total.
Resumen:	Construcción de un colector unitario para sustituir el existente, de ø200 y ø300 mm, por una sección nueva de ø400 de PVC-U. La longitud total es de 340 m.

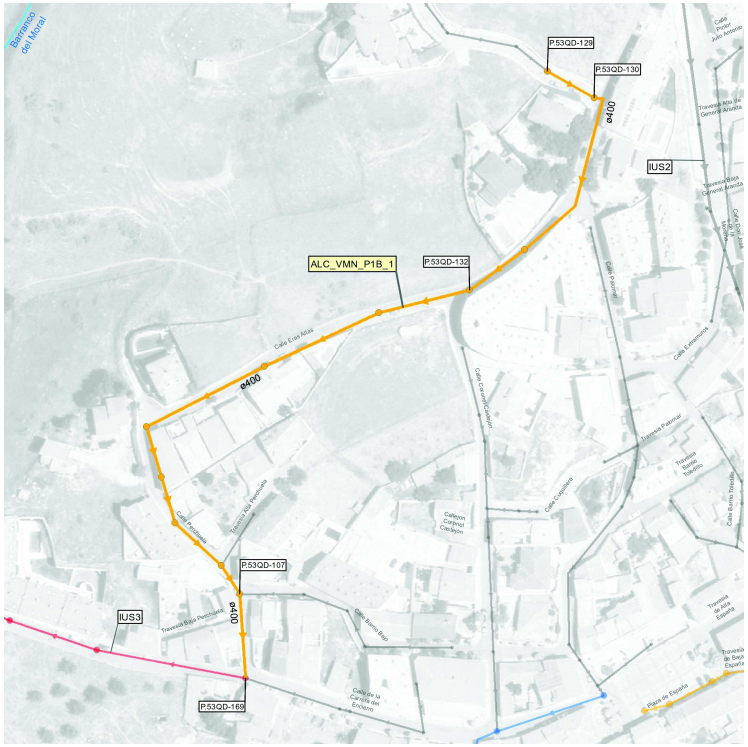


Localización de la actuación en el municipio de Villamantilla

Situación:	Calle Eras Altas y Calle Perchuela

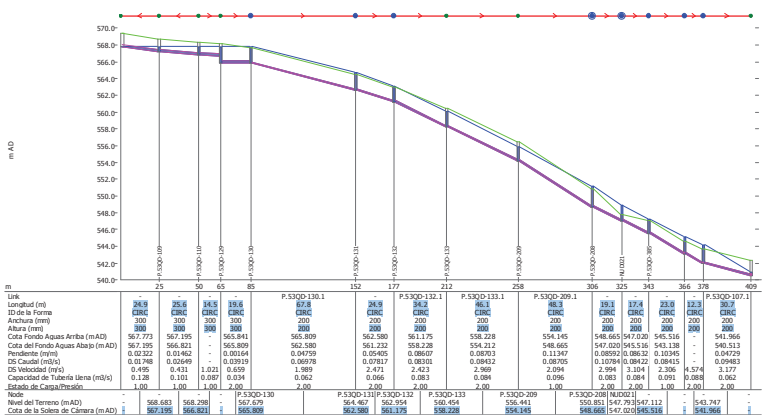
Valoración económica:		
Capítulo 1:	Colectores	114.929,18 €
Capítulo 2:	Pozos	20.008,54 €
Capítulo 3:		
Capítulo 4:	Servicios afectados	6.746,89 €
Capítulo 5:	Seguridad y Salud	4.048,13 €
Capítulo 6:	Otros costes administración	15.517,84 €
Total Ejecución Material sin IVA, incluídos otros costes de la administración:		**161.250,58 €**

Prioridad (1 - 4):	1B

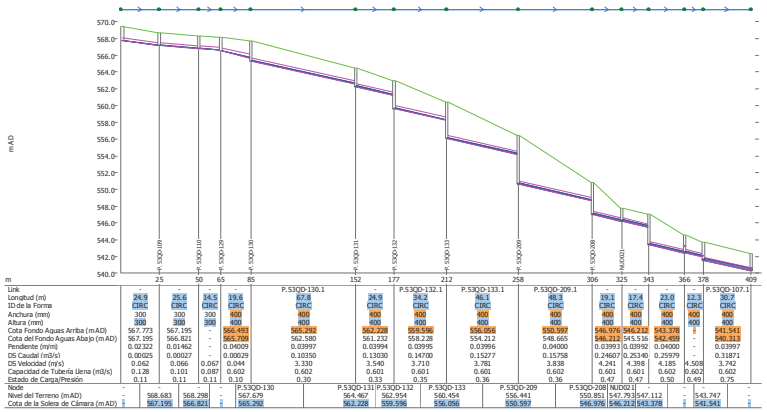


Detalle en planta de la actuación

Perfil hidráulico anterior a la propuesta, para T=10 años en la hipótesis de Situación Futura



Perfil hidráulico con la propuesta ejecutada, para T=10 años en la hipótesis de Situación Futura



Nota: Esta actuación precisa la ejecución previa de la actuación ALC_VMN_P1A_4.

ACTUACIÓN: ALC_VMN_P1A_07*revOP

Descripción: Actuación sobre colectores. Actuación consistente en la renovación de un tramo de alcantarillado urbano unitario de HM con diámetros 300 mm y 400 mm y 96,21 m de longitud total, que discurre por la calle de Perales y cruza la carretera M-523 , por nuevos colectores con diámetro 400 mm en PVC-U y 96,21 m de longitud final.

Se armonizan las secciones de los colectores conforme a la normativa vigente del Canal de Isabel II.

Esta actuación resuelve los problemas derivados de la situción actual de los colectores a renovar. En el tramo propuesto se ha detectado intrusión de raices, erosión y fisuración de la conducción, pudiendo generar graves problemas hidráulicos por la obstrucción o reducción de la sección de la misma, como inundaciones o vertidos incontrolados, así como graves problemas derivados del hundimiento de la red.

PRIORIDAD: P1A **UBICACIÓN:** Calle Perales y Carretera M-523 Valoración: 68,611.54 €

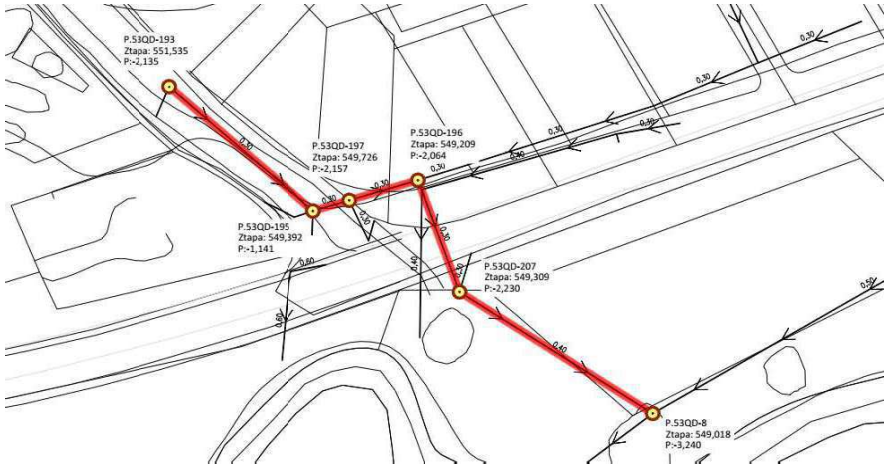
Resumen:

TIPOLOGÍA DE ACTUACIÓN	LONGITUD (m)	DIÁMETRO ANTERIOR (mm)	DIÁMETRO PROPUESTO (mm)
Colector de nueva ejecución	-	-	-
Renovación	62,32	300	400
Renovación	33,89	400	400
LONGITUD TOTAL DE LA ACTUACIÓN:	96,21		

Valoración Económica:

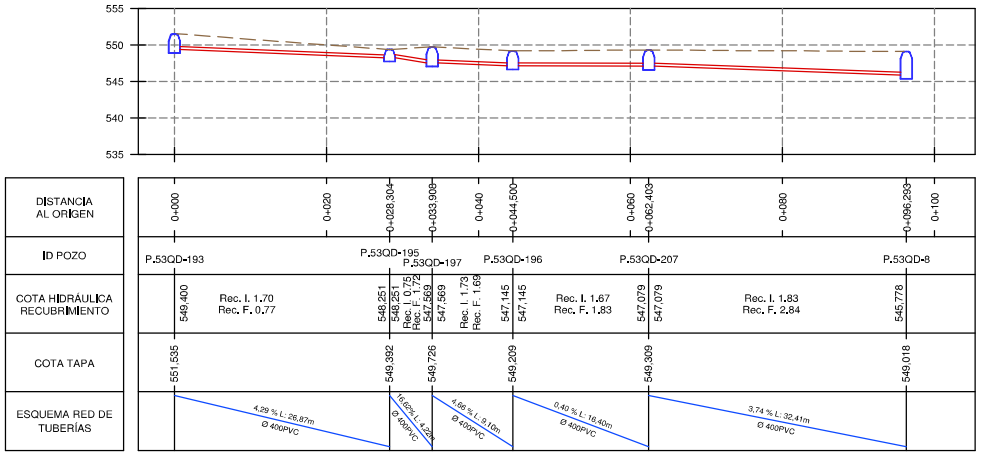
Cap. 1 DEMOLICIONES		1,135.23 €	19% GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL (G.G. + B.I.)		10,954.78 €
Cap. 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS		29,738.86 €	**TOTAL PRESUPUETO BASE DE LICITACIÓN (P.B.L.)**		**68,611.54 €**
Cap. 3 CONDUCCIONES		9,099.05 €			
Cap. 4 OBRAS DE FÁBRICA		2,693.94 €			
Cap. 5 REPOSICIONES Y FIRMES		9,987.49 €			
Cap. 6 OBRAS VARIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	2,5%	1,316.36 €			
Cap. 7 GESTIÓN DE RESIDUOS	5%	2,632.73 €			
Cap. 8 SEGURIDAD Y SALUD	2%	1,053.09 €			
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)		**57,656.76 €**	***PRESUPUESTO TOTAL***		***68,611.54 €***

PLANTA GENERAL DE LA ACTUACIÓN



Colector de actuación

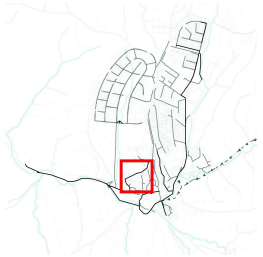
PERFIL DEL COLECTOR RENOVADO



ALC_VMN_P1A_07
PERFIL LONGITUDINAL
ESTADO RENOVADO

La valoración económica de la actuación se ha realizado de forma estimada; para una valoración más exacta, serán necesarios estudios de mayor detalle y/o proyectos constructivos.

Actuación:	**ALC_VMN_P1B_1**
Descripción:	La presente actuación se plantea con un objetivo doble. Por un lado, se logra incrementar la actual pendiente del 0,2% del colector de cabecera de la calle Eras Altas entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-130, que propicia la existencia de sedimentaciones. Además, se aumenta la capacidad del colector aguas abajo, hasta su conexión al interceptor IUS3 (pozo P.53QD-169), lo cual permite un mejor funcionamiento de la red a techo de planeamiento, tras la conexión de las redes unitarias de los nuevos desarrollos UE-4 y UE-5. En resumen, se propone aumentar los actuales diámetros Ø200/300HM a un nuevo Ø400PVC-U, a lo largo de unos 340 metros de longitud total.
Resumen:	Construcción de un colector unitario para sustituir el existente, de ø200 y ø300 mm, por una sección nueva de ø400 de PVC-U. La longitud total es de 340 m.

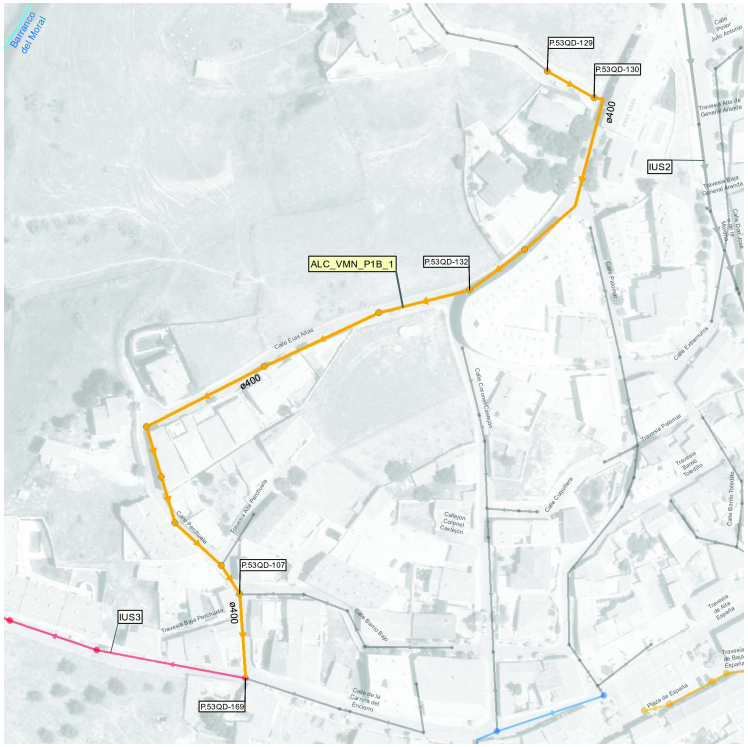


Localización de la actuación en el municipio de Villamantilla

Situación:	Calle Eras Altas y Calle Perchuela

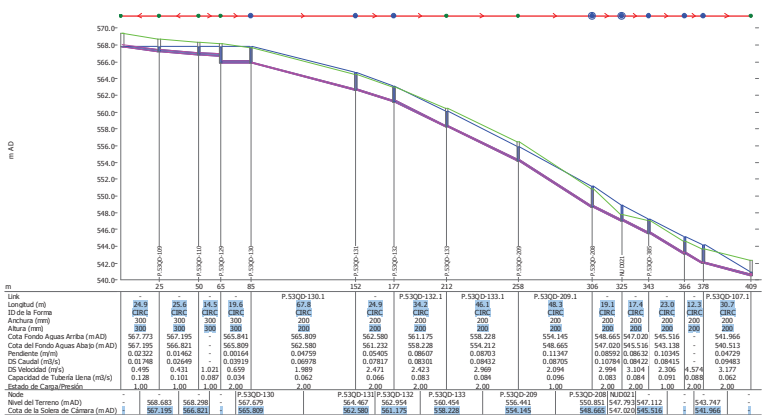
Valoración económica:		
Capítulo 1:	Colectores	114.929,18 €
Capítulo 2:	Pozos	20.008,54 €
Capítulo 3:		
Capítulo 4:	Servicios afectados	6.746,89 €
Capítulo 5:	Seguridad y Salud	4.048,13 €
Capítulo 6:	Otros costes administración	15.517,84 €
Total Ejecución Material sin IVA, incluídos otros costes de la administración:		**161.250,58 €**

Prioridad (1 - 4):	1B

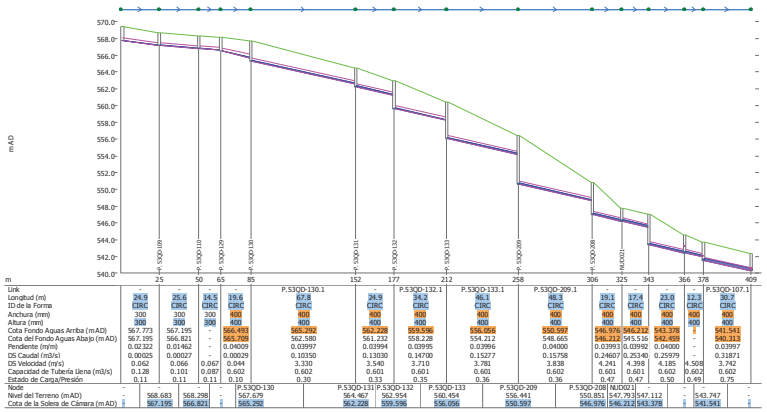


Detalle en planta de la actuación

Perfil hidráulico anterior a la propuesta, para T=10 años en la hipótesis de Situación Futura



Perfil hidráulico con la propuesta ejecutada, para T=10 años en la hipótesis de Situación Futura



Nota: Esta actuación precisa la ejecución previa de la actuación ALC_VMN_P1A_4.

ACTUACIÓN: ALC_VMN_P1B_08*revOP

Descripción: Actuación sobre colectores. Actuación consistente en la renovación de varios tramos de alcantarillado urbano unitario con diámetros 200 y 300 mm, y 542,31 m de longitud total, que discurren por varias calles del municipio, por nuevos colectores con diámetro 400 mm en PVC-U y 715,89 m de longitud final.

Esta actuación resuelve los problemas derivados de la situación actual de los colectores a renovar. En el tramo propuesto se ha detectado intrusión de raices, erosión y fisuración de la conducción, pudiendo generar graves problemas hidráulicos por la obstrucción o reducción de la sección de la misma, como inundaciones o vertidos incontrolados, así como graves problemas derivados del hundimiento de la red. Con el incremento de sección propuesto se resuelven igualmente los problemas de conservación que presentan los colectores de diámetro inferior a 300 mm.

PRIORIDAD: P1B **UBICACIÓN:** Villamantilla (varias calles) Valoración: 342,181.50 €

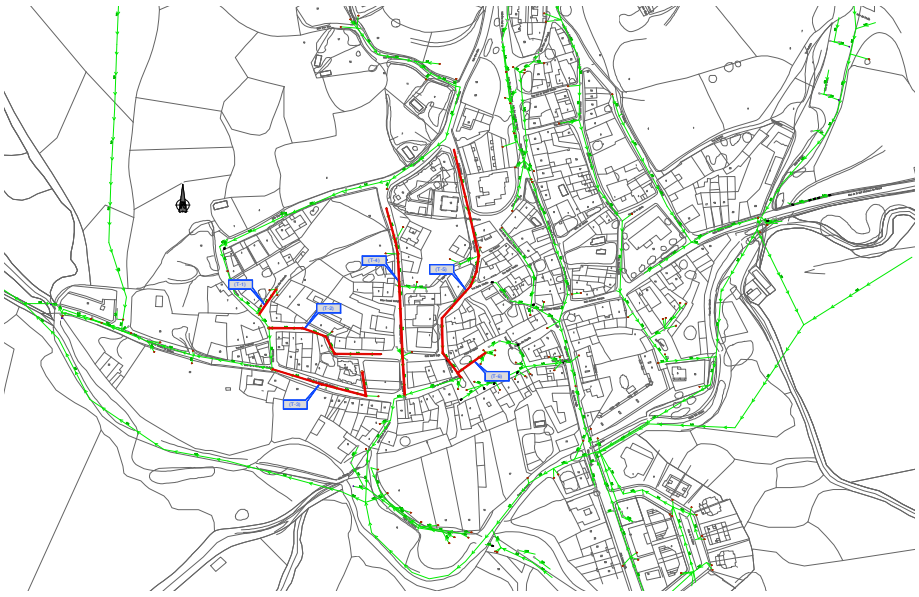
Resumen:

LOCALIZACIÓN	LONGITUD (m)	DIÁMETRO ANTERIOR (mm)	DIÁMETRO PROPUESTO (mm)
Travesía Alta Perchuela: P.53QD-105 al P.53QD-106	21.65	200	400
Calle Barrio Bajo: Nudo al P.53QD-107	86.81	200	400
Calle de la Carrera del Encierro: P.53QD-40 al P.53QD-169	85.36	200	400
Calle Coronel Castejón: Nudo al P.53QD-36	140.92	200	400
Calle Palomar: Nudo al P.53QD-35	182.73	200 y 300	400
Plaza de España: P.53QD-33 al P.53QD-34	24.84	200	400
LONGITUD TOTAL DE LA ACTUACIÓN:	542.31		

Valoración Económica:

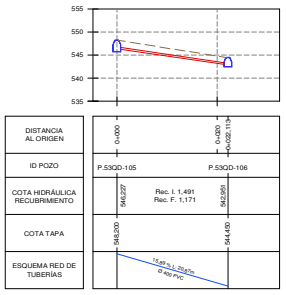
Cap. 1	DEMOLICIONES		3,881.58 €	19% GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL (G.G. + B.I.)	54,634.02 €
Cap. 2	MOVIMIENTO DE TIERRAS		162,341.32 €	**TOTAL PRESUPUETO BASE DE LICITACIÓN (P.B.L.)**	**342,181.50 €**
Cap. 3	CONDUCCIONES		51,286.26 €		
Cap. 4	OBRAS DE FÁBRICA		10,942.02 €		
Cap. 5	REPOSICIONES Y FIRMES		34,149.26 €		
Cap. 6	OBRAS VARIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	2,5%	6,565.01 €		
Cap. 7	GESTIÓN DE RESIDUOS	5%	13,130.02 €		
Cap. 8	SEGURIDAD Y SALUD	2%	5,252.01 €		
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)			**287,547.48 €**	***PRESUPUESTO TOTAL***	***342,181.50 €***

PLANTA GENERAL DE LA ACTUACIÓN

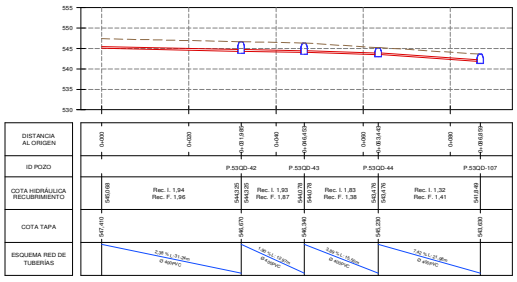


Colector de actuación

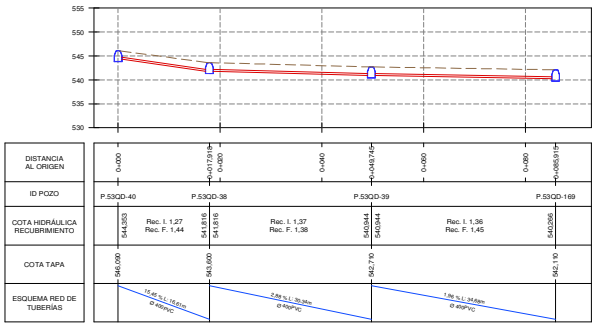
PERFIL DEL COLECTOR RENOVADO



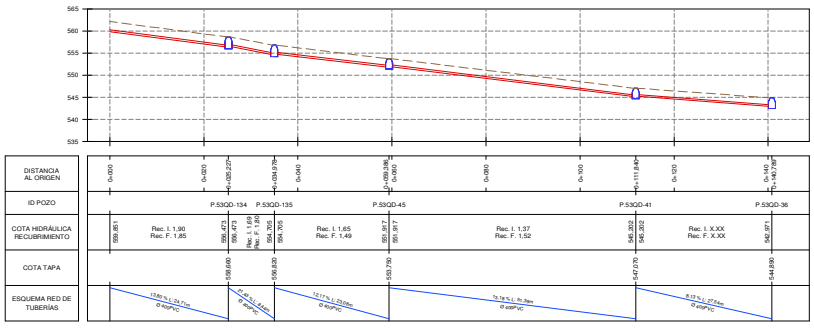
ALC_VMN_P1B_08 (T-1)
PERFIL LONGITUDINAL
ESTADO RENOVADO



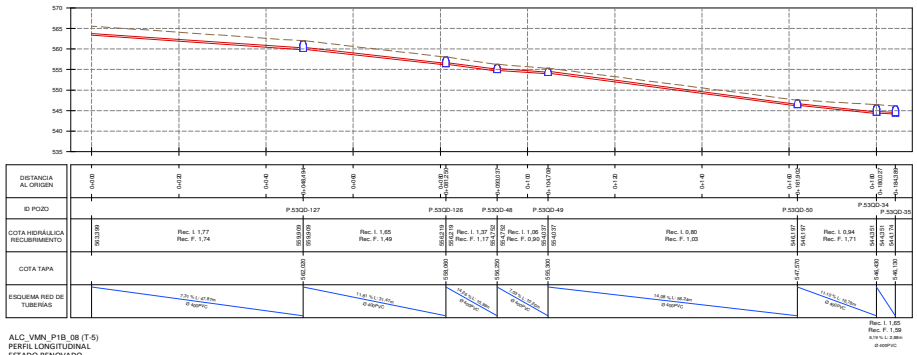
ALC_VMN_P1B_08 (T-2)
PERFIL LONGITUDINAL
ESTADO RENOVADO



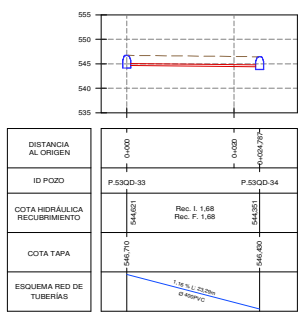
ALC_VMN_P1B_08 (T-3)
PERFIL LONGITUDINAL
ESTADO RENOVADO



ALC_VMN_P1B_08 (T-4)
PERFIL LONGITUDINAL
ESTADO RENOVADO



ALC_VMN_P1B_08 (T-5)
PERFIL LONGITUDINAL
ESTADO RENOVADO



ALC_VMN_P1B_08 (T-6)
PERFIL LONGITUDINAL
ESTADO RENOVADO

La valoración económica de la actuación se ha realizado de forma estimada; para una valoración más exacta, serán necesarios estudios de mayor detalle y/o proyectos constructivos.

Actuación:	**ALC_VMN_P2_2**
Descripción:	Esta actuación permite aumentar la capacidad del interceptor IUS1 de la calle Olivar, entre la esquina con la calle de los Cedros (P.53QD-260) y el inicio de la actuación ALC_VMN_P1A_2 (P.53QD-69). Se sustituyen unos 375 metros de la actual conducción Ø300/400 mm de HM por un nuevo Ø500/600 mm de material PVC-U.
Resumen:	Construcción de un colector unitario para sustituir el existente, de ø300 y ø400 mm, por una sección nueva de ø500 y ø600 de PVC-U. La longitud total es de 375 m.

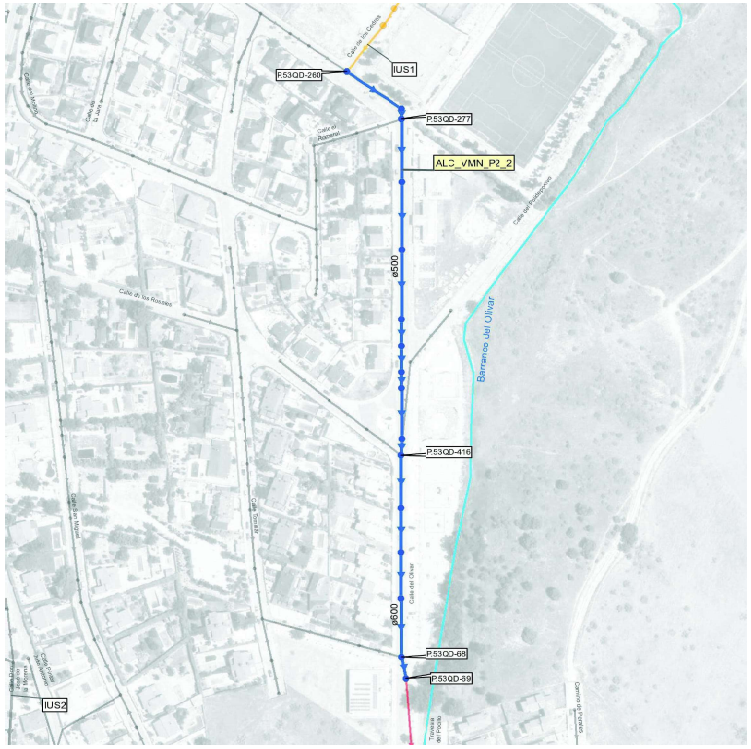
Localización de la actuación en el municipio de Villamantilla

Situación:	Calle del Olivar

Valoración económica:

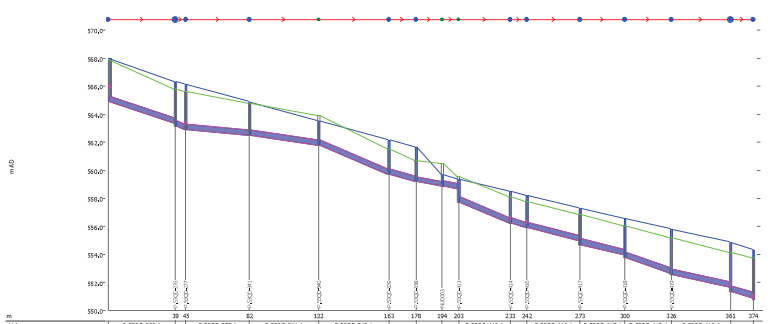
Capítulo 1:	Colectores	153.711,66 €
Capítulo 2:	Pozos	31.408,84 €
Capítulo 3:		
Capítulo 4:	Servicios afectados	9.256,03 €
Capítulo 5:	Seguridad y Salud	5.553,62 €
Capítulo 6:	Otros costes administración	21.288,86 €
Total Ejecución Material sin IVA, incluidos otros costes de la administración:		**221.219,01 €**

Prioridad (1 - 4):	2

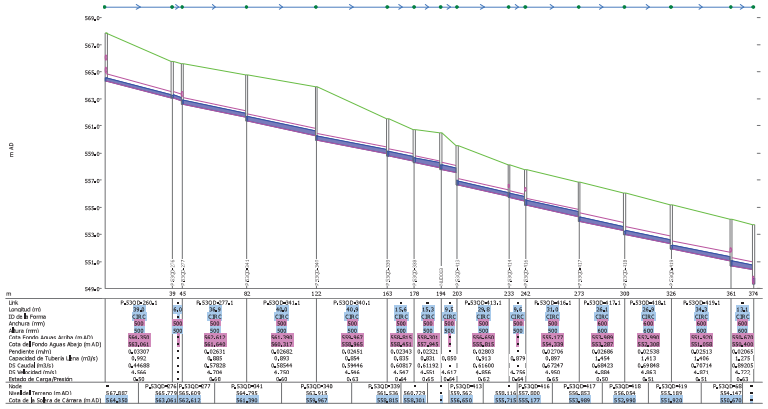


Detalle en planta de la actuación

Perfil hidráulico anterior a la propuesta, para T=10 años en la hipótesis de Situación Futura



Perfil hidráulico con la propuesta ejecutada, para T=10 años en la hipótesis de Situación Futura



Nota: Esta actuación precisa la ejecución previa de la actuación ALC_VMN_P1A_2.

ACTUACIÓN: ALC_VMN_P2_06*revOP

Descripción: Actuación sobre colectores. Actuación consistente en la renovación de varios tramos de alcantarillado urbano unitario con diámetros 200 y 300 mm, y 715,89 m de longitud total, que discurren por varias calles del municipio, por nuevos colectores con diámetro 400 mm en PVC-U y 715,89 m de longitud final.

Se propone el aumento de diámetro de los tramos de la red con diámetro menor de 300 mm debido a los problemas de conservación que estas presentan. Se renuevan igualmente aquellos tramos de diámetros 300 mm aguas abajo de los anteriores para evitar estrechamientos en el conjunto de la red. Se desconoce el estado estructural actual y de limpieza de algunos de los tramos propuestos al no haberse podido inspeccionar con c.c.t.v.

PRIORIDAD: P2 **UBICACIÓN:** Villamantilla (varias calles) Valoración: 441,854.60 €

Resumen:

LOCALIZACIÓN	LONGITUD (m)	DIÁMETRO ANTERIOR (mm)	DIÁMETRO PROPUESTO (mm)
Calle Dr Zúmel y Calle de las Viñas: P.53PD-76 al P.53PD-156	102.15	200	400
Calle de las Viñas: P.53PD-156 al P.53PD-149	123.75	300	400
Calle de las Viñas: P.53PD-143 al P.53PD-142	11.85	200	400
Calle Pintor Julio Antonio: Nudo al P.53QD-118	56.15	200	400
Calle Don José de la Morena: P.53QD-115 al P.53QD-124	78.20	200	400
Calle Mediodía: P.53QD-80 al P.53QD-84	106.67	200	400
Calle Antonio Rofazza: P.53QD-182 al P.53QD-174	79.24	200	400
Camino de Perales: P.53QD-194 al P.53QD-195	2.80	200	400
Calle Barrio Toledillo: P.53QD-138 al P.53QD-144	51.44	200	400
Calle Barrio Toledillo: P.53QD-147 al P.53QD-142	53.21	200	400
Calle del General Yagüe: P.53QD-164 al P.53QD-14	50.43	200	400
LONGITUD TOTAL DE LA ACTUACIÓN:	715.89		

Valoración Económica:

Cap. 1	DEMOLICIONES		5,123.98 €	19% GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL (G.G. + B.I.)	70,548.21 €
Cap. 2	MOVIMIENTO DE TIERRAS		204,796.35 €	**TOTAL PRESUPUETO BASE DE LICITACIÓN (P.B.L.)**	**441,854.60 €**
Cap. 3	CONDUCCIONES		67,701.72 €		
Cap. 4	OBRAS DE FÁBRICA		16,390.95 €		
Cap. 5	REPOSICIONES Y FIRMES		45,079.59 €		
Cap. 6	OBRAS VARIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	2,5%	8,477.31 €		
Cap. 7	GESTIÓN DE RESIDUOS	5%	16,954.63 €		
Cap. 8	SEGURIDAD Y SALUD	2%	6,781.85 €		
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)			**371,306.39 €**	***PRESUPUESTO TOTAL***	***441,854.60 €***

PLANTA GENERAL DE LA ACTUACIÓN

Colector de actuación

PERFIL DEL COLECTOR RENOVADO

NO APLICA

La valoración económica de la actuación se ha realizado de forma estimada; para una valoración más exacta, serán necesarios estudios de mayor detalle y/o proyectos constructivos.

ANEJO 04. REPORTE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

OBJETIVO Y ALCANCE 3
1. ALC_VMN_P1A_05 4
2. ALC_VMN_P1A_07 6
3. ALC_VMN_P1B_01 16
4. ALC_VMN_P1B_08 23
5. ALC_VMN_P2_02 27
6. ALC_VMN_P2_06 38

OBJETIVO Y ALCANCE

El presente Anejo tiene por objeto mostrar el reporte fotográfico del Proyecto **"PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA FASE I"** con el propósito de establecer una base actualizada para la definición de las obras, se ha realizado un levantamiento fotográfico de los pozos existentes, tomando fotos de las tapas, el interior de los pozos y sus alrededores mostrando el entorno, este registro se realiza en todas las actuaciones del proyecto.

1. ALC_VMN_P1A_05

Colector principal desde el pozo P.53QD-64 hasta P.53QD-68.

POZOS: *P.53QD-64, P.53QD-445, P.53QD-67, P.53QD-68.*

Paseo peatonal entre calle Tomillar y calle del olivar P.53PD-64 en dirección a Pozo P.53PD-445

Paseo peatonal entre calle Tomillar y calle del olivar P.53PD-445 en dirección a Pozo P.53PD-67

Paseo peatonal entre calle Tomillar y calle del olivar P.53PD-67 en dirección a Pozo P.53PD-68

Paseo peatonal entre calle Tomillar y calle del olivar P.53PD-68

2. ALC_VMN_P1A_07

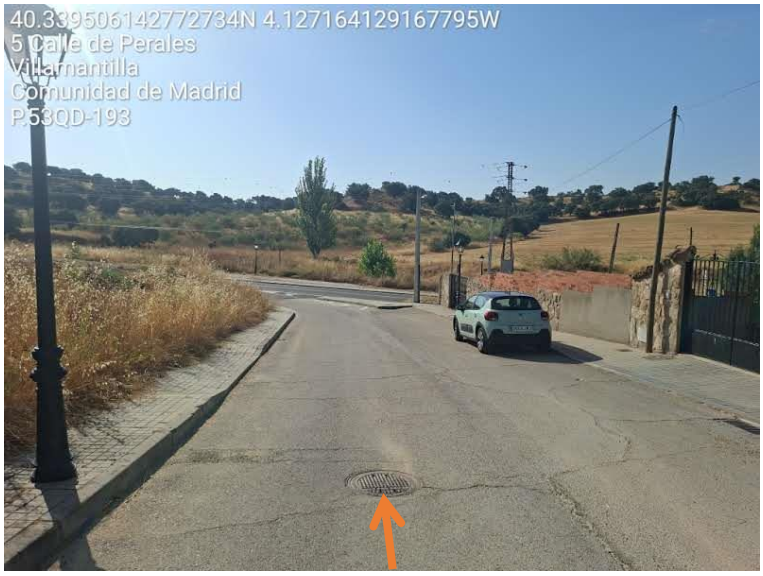
Colector principal desde el pozo P.53QD-193 hasta P.53QD-74.

POZOS: *P.53QD-193, P.53QD-195, P.53QD-197, P.53QD-207, P.53QD-8, P.53QD-54, P.53QD-59, P.53QD-204, P.53QD- 200, P.53QD-198, P.53QD-196, P.53QD-53, P.53QD-52, P.53QD-55, P.53QD-56, P.53QD-192, P.53QD-57, P.53QD-58, P.53QD-75, P.53QD-76, P.53QD-74 (VARIAS TRAZAS)*

Calle Pocillo P.53QD-75 en dirección a Pozo P.53QD-58

Calle Pocillo P.53QD-58 en dirección a Pozo P.53QD-57

Calle Pocillo P.53QD-57 en dirección a Pozo P.53QD-192



Calle Pocillo P.53QD-192 en dirección a Pozo P.53QD-193

Calle Pocillo P.53QD-193 en dirección a Pozo P.53QD-195

Calle Pocillo P.53QD-195 en dirección a Pozo P.53QD-197

Calle de la cultura P.53QD-197 en dirección a Pozo P.53QD-207

Calle de la cultura P.53QD-207 en dirección a Pozo P.53QD-8

Calle de la cultura P.53QD-207 en dirección a Pozo P.53QD-8

Camino de Perales P.53QD-54 en dirección a Pozo P.53QD-59

Calle de la Perula P.53QD-59 en dirección a Pozo P.53QD-204

Calle de Perula P.53QD-204 en dirección a Pozo P.53QD-205

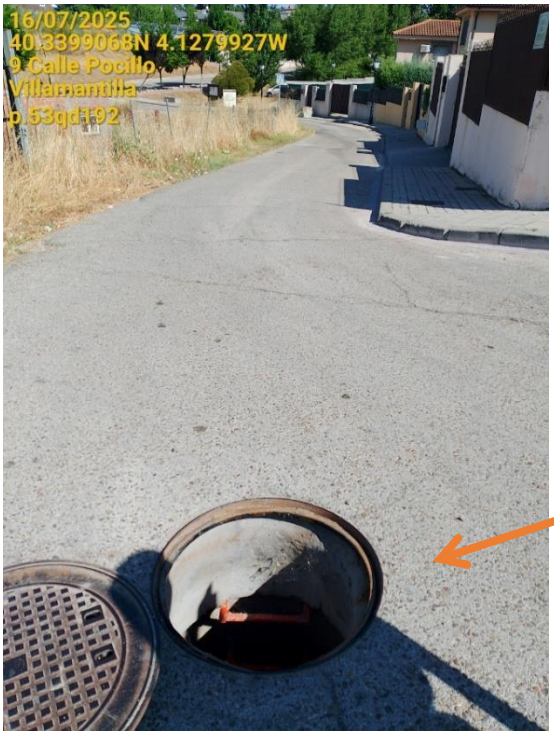
Calle de la Perula P.53QD-205 en dirección a Pozo P.53QD-200

Camino de la Perales P.53QD-53 (CABECERA)

Camino de Perales P.53QD-53 en dirección a Pozo P.53QD-52

Camino de Perales P.53QD-52 en dirección a Pozo P.53QD-55

Camino de Perales P.53QD-55 en dirección a Pozo P.53QD-56



Camino de Perales P.53QD-56 en dirección a Pozo P.53QD-192

Camino de Perales P.53QD-74 en dirección a Pozo P.53QD-75

3. ALC_VMN_P1B_01

Colector principal desde el pozo P.53QD-108 hasta P.53QD-453.

POZOS: *P.53QD-108, P.53QD-109, P.53QD-110, P.53QD-129, P.53QD-130, P.53QD-131, P.53QD-132, P.53QD-133, P.53QD-209, P.53QD-208, P.53QD-385, P.53QD-106, P.53QD-107, P.53QD-169, P.53QD-167, P.53QD-166, P.53QD-382, P.53QD-453.*

-Calle Eras Altas P.53QD-108 en dirección a Pozo P.53QD-109

Calle Eras Altas P.53QD-109 en dirección a Pozo P.53QD-110

Calle Eras Altas P.53QD-110 en dirección a Pozo P.53QD-129

Calle Eras Altas P.53QD-129 en dirección a Pozo P.53QD-130

Calle Eras Altas P.53QD-130 en dirección a Pozo P.53QD-131

Calle Eras Altas P.53QD-131 en dirección a Pozo P.53QD-132

Calle Eras Altas P.53QD-132 en dirección a Pozo P.53QD-133

Calle Eras Altas P.53QD-133 en dirección a Pozo P.53QD-209

Calle Eras Altas P.53QD-209 en dirección a Pozo P.53QD-208

Calle Eras Altas P.53QD-208 en dirección a Pozo P.53QD-385

Calle Eras Altas P.53QD-385 en dirección a Pozo P.53QD-106

Calle Eras Altas P.53QD-106 en dirección a Pozo P.53QD-107

Calle Eras Altas P.53QD-107 en dirección a Pozo P.53QD-169

Calle Eras Altas P.53QD-169

4. ALC_VMN_P1B_08

Colector principal desde el pozo P.53QD-134 hasta P.53QD-33.

POZOS: *P.53QD-127, P.53QD-126, P.53QD-48, P.53QD-49, P.53QD-50, P.53QD-34, P.53QD-35, P.53QD-36.*

Calle Palomar P.53QD-127 en dirección a Pozo P.53QD-126

Calle Palomar P.53QD-126 en dirección a Pozo P.53QD-48

Calle Palomar P.53QD-48 en dirección a Pozo P.53QD-49

Calle Palomar P.53QD-49 en dirección a Pozo P.53QD-50

Calle Palomar P.53QD-50 en dirección a Pozo P.53QD-34

Calle de la carrera de encierro P.53QD-34 en dirección a Pozo P.53QD-35

Calle de la carrera de encierro P.53QD-35 en dirección a Pozo P.53QD-36

Calle de la carrera de encierro P.53QD-36

5. ALC_VMN_P2_02

Colector principal desde el pozo P.53PD-260 hasta P.53PD-337.

POZOS: *P.53QD-260, P.53QD-276, P.53QD-277, P.53QD-341, P.53QD-340, P.53QD-339, P.53QD-338, P.53QD-413, P.53QD-414, P.53QD-416, P.53QD-417, P.53QD-418, P.53QD-419, P.53QD-68, P.53QD-69, P.53QD-342, P.53QD-337, P.53QD-176 (BIS), P.53QD-175, P.53QD-174 (BIS), P.53QD-174, P.53QD-16.*

Calle del olivar Pozo P.53PD-260 en dirección a Pozo P.53PD-276

Calle del olivar Pozo P.53PD-276 en dirección a Pozo P.53PD-277

Calle del olivar Pozo P.53PD-277 en dirección a Pozo P.53PD-341

Calle del olivar Pozo P.53PD-341 en dirección a Pozo P.53PD-340

Calle del olivar Pozo P.53PD-340 en dirección a Pozo P.53PD-339

Calle del olivar Pozo P.53PD-339 en dirección a Pozo P.53PD-338

Calle del olivar Pozo P.53PD-338 en dirección a Pozo P.53PD-413

Calle del olivar Pozo P.53PD-413 en dirección a Pozo P.53PD-414

Calle del olivar Pozo P.53PD-414 en dirección a Pozo P.53PD-416

Calle del olivar Pozo P.53PD-416 en dirección a Pozo P.53PD-417

Calle del olivar Pozo P.53PD-417 en dirección a Pozo P.53PD-418

Calle del olivar Pozo P.53PD-418 en dirección a Pozo P.53PD-419

Calle del olivar Pozo P.53PD-419 en dirección a Pozo P.53PD-68

Calle del olivar Pozo P.53PD-68 en dirección a Pozo P.53QD-69

Calle del olivar Pozo P.53QD-69

Calle del olivar Pozo P.53QD-176 en dirección a Pozo P.53QD-175

Calle del olivar Pozo P.53QD- 175 en dirección a Pozo P.53QD-174 (BIS)

Calle del olivar Pozo P.53QD- 174(BIS) en dirección a Pozo P.53QD-174

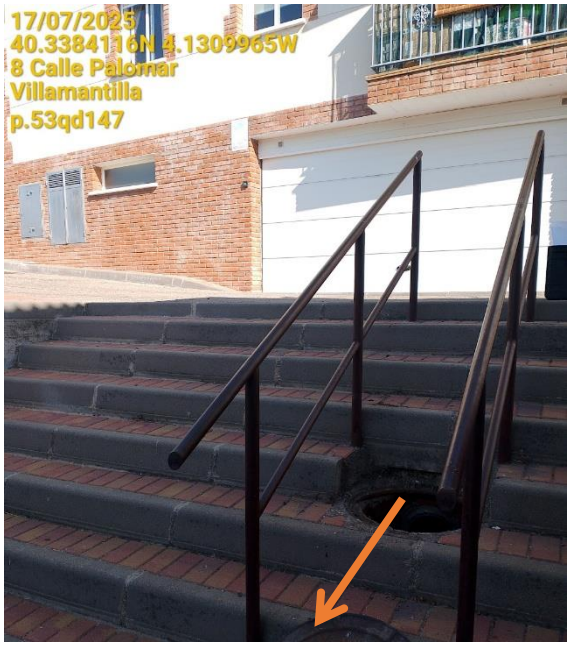
Calle del olivar Pozo P.53QD- 174 en dirección a Pozo P.53QD-16

Calle del olivar Pozo P.53QD- 16 (BIS) en dirección a Pozo P.53QD-16

6. ALC_VMN_P2_06

Colector principal desde el pozo P.53QD-147 hasta P.53QD-145.

POZOS: *P.53QD-147, P.53QD-148, P.53QD-144, P.53QD-143, P.53QD-142, P.53QD-138, P.53QD-146, P.53QD-145.*



Calle Barrio Toledillo Pozo P.53QD-147 en dirección a Pozo P.53QD-148

Calle Barrio Toledillo Pozo P.53QD-148 en dirección a Pozo P.53QD-144

Calle Barrio Toledillo Pozo P.53QD-144 en dirección a Pozo P.53QD-143

Calle Barrio Toledillo Pozo P.53QD-143 en dirección a Pozo P.53QD-142

Calle Barrio Toledillo Pozo P.53QD-142

Calle Barrio Toledillo Pozo P.53QD-138 en dirección a Pozo P.53QD-146

Calle Barrio Toledillo Pozo P.53QD-146 en dirección a Pozo P.53QD-145

Calle Barrio Toledillo Pozo P.53QD-145 en dirección a Pozo P.53QD-145

Calle Barrio Toledillo Pozo P.53QD-145 en dirección a Pozo P.53QD-144

ANEJO 05. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL Y DE PATRIMONIO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. MARCO LEGISLATIVO 4
2.1. NORMATIVA EUROPEA 4
2.2. NORMATIVA ESTATAL 4
2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA DE LA COMUNIDAD DE MADRID 6
2.4. NORMATIVA MUNICIPAL 6
3. CONSULTA AMBIENTAL 7
3.1. AFECCIONES 7
3.2. CONSULTA DE SU INCLUSIÓN EN PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 9
4. CONSULTA DE AFECCIÓN PATRIMONIAL, CULTURAL Y ARQUEOLÓGICA 10
APÉNDICE 1. INFORME DE SOLICITUD SOBRE LA NECESIDAD DE SOMETIMIENTO AL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL 11
APÉNDICE 2. INFORME DE RESPUESTA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN FORESTAL 12
APÉNDICE 3. INFORME SOBRE LA CONSULTA MEDIOAMBIENTAL 13
APÉNDICE 4. AUTORIZACIÓN DEL PROYECTO 14
APÉNDICE 5. CONSULTA SOBRE LA POSIBLE AFECCIÓN PATRIMONIAL 15
APÉNDICE 6. RESPUESTA DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO HISTÓRICO. 16

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es recopilar la documentación generada durante el análisis del impacto de las obras descritas en el “Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla. Fase I (Plan SANEA 2500)”, sobre el medio ambiente y el patrimonio.

2. MARCO LEGISLATIVO

2.1. NORMATIVA EUROPEA

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. El objetivo de esta Directiva es contribuir a garantizar la biodiversidad, teniendo en cuenta las exigencias económicas, sociales y culturales, así como las particularidades regionales y locales. Dicha Directiva se vio adaptada por la Directiva 97/62/CE, también conocida como Directiva Hábitat, para garantizar la biodiversidad en el territorio europeo, creando una serie de zonas de especial conservación (ZEC), que en conjunto componen la Red Natura 2000, cuya finalidad es el mantenimiento de los hábitats naturales en un estado favorable de conservación. Esta Directiva se transpone a nuestro ordenamiento jurídico a través del Real Decreto 1193/1998, en el cual se recogen los hábitats y especies de interés comunitario.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Es la Directiva que actualiza el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DOCE n.º L 197, de 21.07.01).
- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales (DOUE n.º L143, de 30.04.04).
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

2.2. NORMATIVA ESTATAL

- Ley 16/ 1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero por el que se desarrolla parcialmente la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español. Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Ambos Reales Decretos citados constituyen la transposición a la normativa nacional de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a

garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (deroga la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas y sus modificaciones posteriores).
- Real Decreto-ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. Esta ley también unifica criterios para las emisiones contaminantes y su medición, describiendo un marco estatal de comportamiento basado en el Directiva IPPC y derogando en la mayoría de los casos la ya obsoleta Ley 38/1972, a pesar de que se siguen precisando actividades catalogadas en función del conocido como RAMINP (Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas).
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. Marco estatal de todas las consideraciones que pueden tener el ruido y la contaminación acústica, como elemento que influye en los derechos fundamentales de las personas.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

- Decreto 22/1985, de 1 de marzo, por el que se establece la protección de determinadas especies arbóreas
- Decreto 111/1988, de 27 de octubre, por el que se establece la regulación de cortas en los montes bajos o tallares de encina y rebollo de la Comunidad de Madrid
- Ley 7/1990, de 28 de junio, de Protección de Embalses y zonas húmedas
- Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la protección y regularización de la Fauna y Flora Silvestres
- Decreto 18/1992, de 26 de marzo por el que se aprueba el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares.
- Orden de 10 de diciembre de 1993, por la que se actualiza el Catálogo de ejemplares de flora incluidos en la categoría de árboles singulares.
- Ley 9/1995, de 28 de marzo, de Medidas de Política Territorial, Suelo y Urbanismo
- Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza
- Ley de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, Ley 3/2013, de 18 de Junio
- Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid
- Ley 9/2001, de 17 de julio, del suelo de la Comunidad de Madrid
- Ley de la C.A. de Madrid 8/2005, de 26 de diciembre, de protección y fomento del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid.
- Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas.

2.4. NORMATIVA MUNICIPAL

- Ordenanzas municipales de Medio Ambiente.
- Ordenanza municipal de protección y fomento del arbolado.

3. CONSULTA AMBIENTAL

3.1. AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES

La **Red Natura 2000** se compone de las siguientes distinciones para la catalogación de las Zonas: Lugares de importancia Comunitaria (LIC), Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y zonas de Especial Protección para las aves (ZEPA), encontrándose Villamantilla en las siguientes zonas:

- LIC/ZEC ES3110007 “Cuencas de los ríos Alberche y Cofio”
- ZEPA ES0000056 “Encinares del río Alberche y río Cofio”

El 17/03/2017 se publicó en el Boletín oficial de la Comunidad de Madrid el Decreto por el que se aprobaba el Plan de Gestión de la zona especial de conservación "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y el de la zona de especial protección para las aves "Encinares del río Alberche y río Cofio" y dentro del plan de gestión se distinguían las siguientes clases de zonas:

- Zona A. Conservación Prioritaria.
- Zona B. Protección y Mantenimiento de Usos Tradicionales.
- Zona C. Uso General.

Todas las actuaciones previstas en el municipio se encuentran dentro de la zona clasificada como tipo C, de uso general excepto dos actuaciones previstas para fases posteriores.

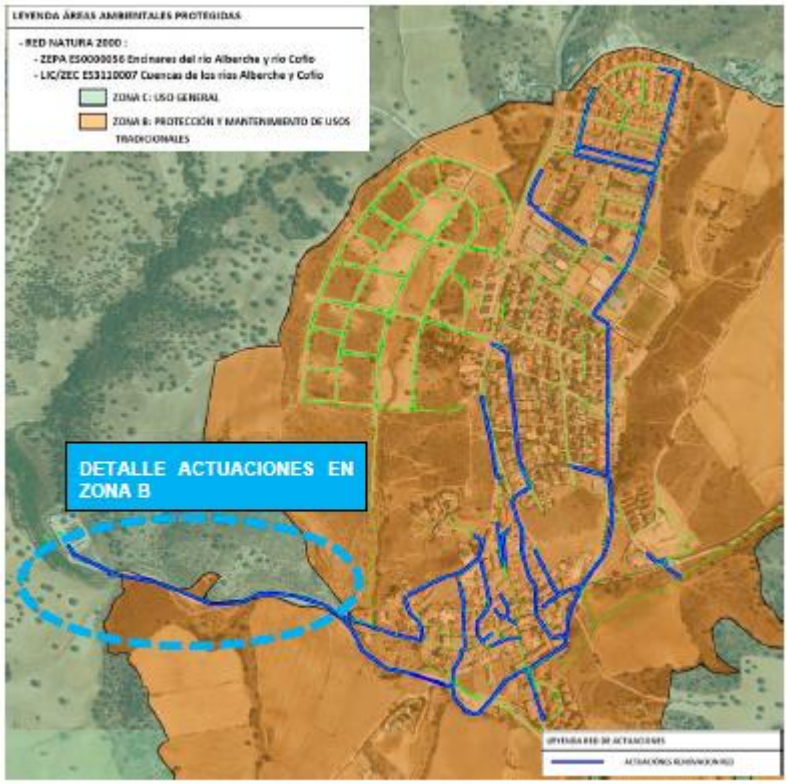


Imagen 16 Plan de Gestión de la LIC/ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y el de la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio" en Villamantilla.

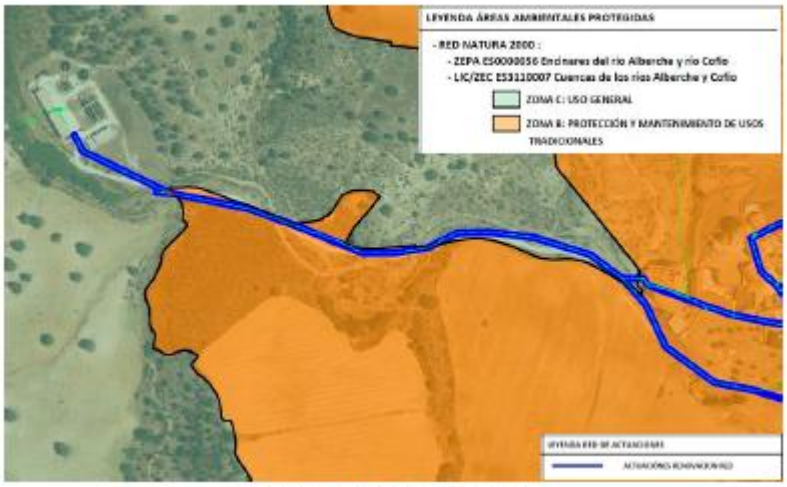


Imagen 17 Detalle actuaciones Zona B

Respecto a los **Montes y Espacios Protegidos** de la Comunidad de Madrid, en el entorno de la zona no se ha localizado ninguna afección.

Por último, se han analizado los terrenos pertenecientes a la **Masa Forestal de la Comunidad** de Madrid y se comprueba las actuaciones previstas solo afectan a dos actuaciones no incluidas en la Fase I. La masa forestal afectada es un retamar con un porcentaje de presencia de la especie principal del 45%.

Imagen 18. Mapa del terreno forestal de la comunidad de Madrid en Villamantilla

3.2. CONSULTA DE SU INCLUSIÓN EN PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En junio de 2025, el Área Técnica del Canal de Isabel II Ente Público, solicita al Gerente del Ente público Canal de Isabel II, en el ejercicio de sus competencia como órgano sustantivo, se inicie la tramitación de consulta sobre la necesidad de sometimiento a procedimiento ambiental de proyecto, al estar incluida dentro de las actuaciones recogidas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, así como el régimen transitorio en materia de evaluación ambiental contemplado en la Disposición transitoria primera de la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid.

En el Apéndice Nº1, se incluye el informe de solicitud sobre la necesidad de sometimiento al procedimiento de Evaluación Ambiental.

Con fecha de 25 de septiembre de 2025, la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal, remitió informe relativo al proyecto, en el que se concluye que:

<< Esta Dirección General, teniendo en cuenta las características y ubicación de las infraestructuras del proyecto objeto del informe, así como las consideraciones expuestas en el epígrafe anterior, en virtud de la legislación vigente, considera que no se prevé que las actuaciones afecten de forma apreciable, directa o indirectamente, a espacios Red Natura 2000 ni tengan efectos significativos sobre espacios naturales protegidos, montes en régimen especial o zonas húmedas y embalses protegidos, siempre que se tengan en cuenta las condiciones que se recogen a continuación. Estas se atenderán como medidas para la protección de los valores naturales que son competencia de esta Dirección General y se incluirán en el pliego de prescripciones técnicas y en el presupuesto de los proyectos. Deberán tenerse en cuenta en la planificación de la obra o durante la ejecución de la misma, y, si fuese necesario, se considerarán en la documentación que rija el contrato de adjudicación de la obra>>.

En el Apéndice N.º 2 se incluye el informe de respuesta de la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal

Con fecha 3 de octubre de 2025, el Área Técnica de Canal de Isabel II resolvió que, el "*PROYECTO RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO, FASE I PLAN SANEA 2500, T.M DE VILLAMANTILLA "*, promovido por este Ente Público., no precisa someterse a ninguna evaluación de impacto ambiental de las establecidas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, siempre que se cumplan las condiciones impuestas en el informe de la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal de 24 de septiembre de 2025 y no se produzcan cambios sustanciales en el medio receptor en la legislación vigente o en las características del proyecto. En todo caso se atenderá a lo establecido en la legislación vigente que sea de aplicación.

En el Apéndice Nº3 se incluye el informe sobre la consulta ambiental

Finalmente, el 6 de octubre de 2025, Canal de Isabel II ente, como órgano, resuelve autorizar el proyecto de Renovación de la Red de Saneamiento, Fase I Plan Sanea 2500, T.M. Villamantilla, de conformidad con lo que dispone el artículo 5.1.d) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En el Apéndice nº4 se incluye la autorización del proyecto.

4. CONSULTA DE AFECCIÓN PATRIMONIAL, CULTURAL Y ARQUEOLÓGICA

En mayo de 2025, el Área Técnica del Canal de Isabel II Ente Público, tramita a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid hoja informativa referente al presente proyecto. En el Apéndice N.º 5 se incluye la consulta sobre la posible afección patrimonial

A fecha 5 de agosto de 2025 se recibe la contestación por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural.

En ella se concluye que durante la ejecución de la obra se realizará un control arqueológico intensivo de los movimientos de tierras que afecten al elemento patrimonial CM/175/0004: CASCO HISTÓRICO DE VILLAMANTILLA, en concreto en las siguientes calles:

- Calle Palomar
- Calle de Perchuela
- Calle del Coronel Castejón
- Calle del Barrio Toledillo

Conforme a lo establecido en la misma:

- Se procederá a la documentación gráfica y fotográfica de los frentes de obra más representativos para documentar la secuencia estratigráfica.
- Todos los restos deberán ser georreferenciados y acotados con coordenadas ETRS89 en la planimetría oficial.
- Deberá consultarse la Carta Arqueológica de la Comunidad de Madrid depositada en la Dirección General de Patrimonio Cultural y Oficina del Español.

Además, la solicitud formal de la actuación arqueológica irá acompañada de un proyecto de actuación arqueológica redactado por un profesional de la arqueología con especialidad en Edad Media a Edad Contemporánea.

En el Apéndice Nº6 se incluye la respuesta de la Subdirección General de Patrimonio Histórico.

APÉNDICE 1. INFORME DE SOLICITUD SOBRE LA NECESIDAD DE SOMETIMIENTO AL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

INFORME PARA CONSULTA SOBRE LA NECESIDAD DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO DE "RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. (PLAN SANEA 2500)"

JUNIO DE 2025

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3
2. OBJETO 3
3. DISPOSICIÓN GENERAL DE LA RED DE SANEAMIENTO 3
4. ACTUACIONES PROYECTADAS 5
5. ENCUADRE MEDIOAMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES 13
6. NECESIDADES NORMATIVAS 17
7. CONCLUSIONES 17
8. ANEXO I 18

1. ANTECEDENTES

Con objeto de que la prestación del servicio de alcantarillado se realice en igualdad de condiciones en todo el territorio de la Comunidad de Madrid, mediante la Orden 612/2023, de 10 de marzo, de la Consejera de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, se ha aprobado el Plan Estratégico de Subvenciones del Ente Público Canal de Isabel II para la concesión directa de ayudas en especie a partir de 2023, para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en municipios de menos de 2.500 habitantes de la Comunidad de Madrid.

En el anexo de dicho Plan Estratégico, se relacionan los 25 municipios de la Comunidad de Madrid, entre los que se encuentra el municipio de Villamantilla, que cumplen los requisitos establecidos para ser beneficiarios de esta ayuda en especie consistente en la ejecución y entrega de las obras de renovación del alcantarillado previstas en el Plan Director de Alcantarillado de Villamantilla (en adelante, el Plan Director) por Canal de Isabel II, así como su financiación con cargo al presupuesto de este ente público en un porcentaje del 76% del coste de las mismas. El 24% restante será financiado mediante el establecimiento de la correspondiente cuota suplementaria.

En fecha reciente, el Ayuntamiento de Villamantilla y Canal de Isabel II firmaron un convenio por el que se instrumenta la referida concesión de ayuda, que contempla la renovación de aquellas actuaciones definidas en el Plan Director de Alcantarillado del municipio.

El Ente Público Canal de Isabel II se dispone a redactar los proyectos para la "Renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla. (PLAN SANEA 2500)".

2. OBJETO

El presente informe tiene por objeto proporcionar la información necesaria para la tramitación de la consulta sobre la necesidad de sometimiento a algún procedimiento de evaluación ambiental de las actuaciones de "Renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla. (PLAN SANEA 2500)".

3. DISPOSICIÓN GENERAL DE LA RED DE SANEAMIENTO

Villamantilla es un municipio de Madrid localizado al suroeste de la Comunidad, el municipio carece de elementos topográficos especialmente reseñables, predominando los terrenos ondulados surcados por pequeñas vaguadas o cursos fluviales discontinuos.

El río Perales, afluente del río Alberche delimita el límite Noroeste del Término municipal. El principal afluente del río perales en el municipio es el arroyo de San Antonio, junto al cual se asienta el casco urbano.

Imagen 1 Vista desde el sur del casco urbano de Villamantilla

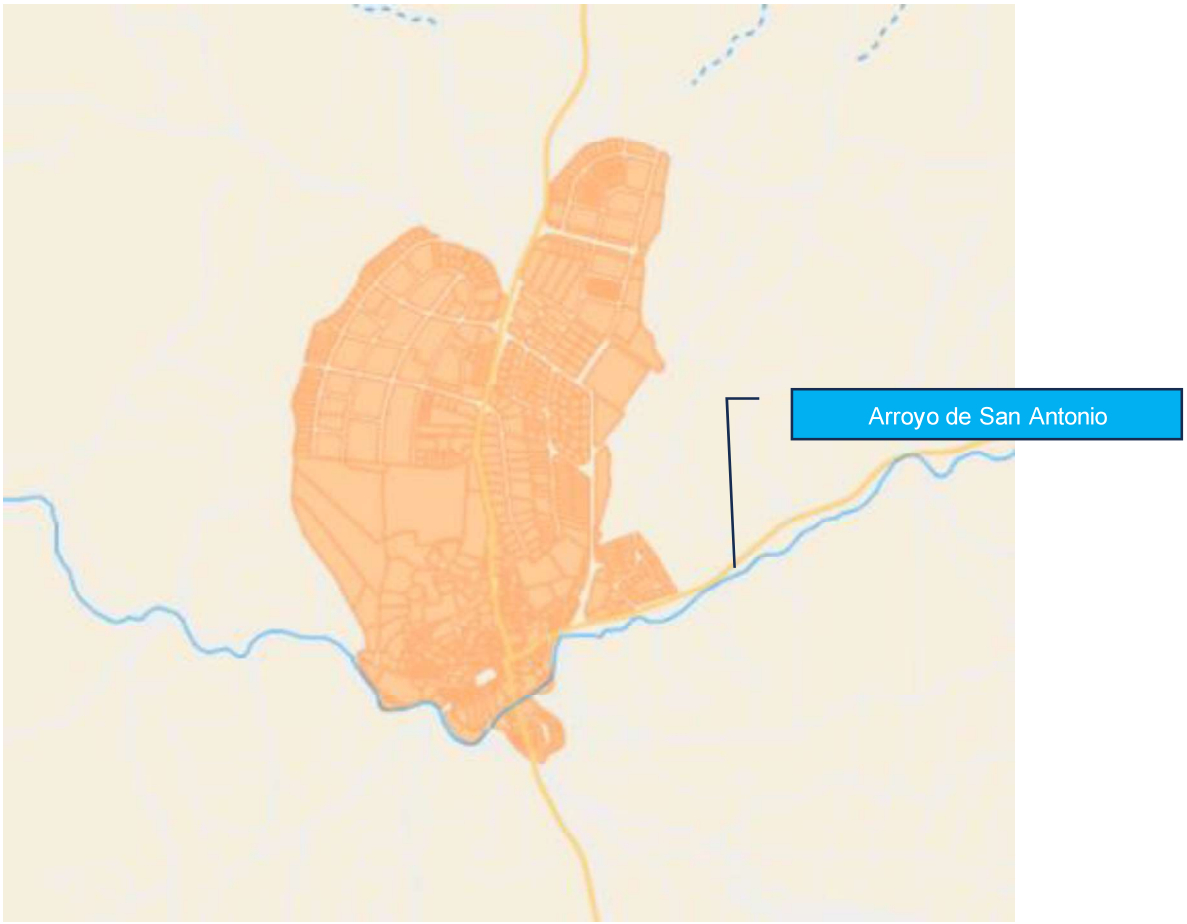


Imagen 2 Red hidrológica de Villamantilla

La red de drenaje urbano de Villamantilla es tributaria del Sistema de Saneamiento "Villamantilla", cuya EDAR se localiza en el propio municipio. La red de drenaje urbano objeto de este vierte al emisario A1 del Sistema de Saneamiento, emisario que procede del municipio de Villanueva de Perales, situado en cabecera del Sistema.

Toda la red es unitaria, excepto en los nuevos desarrollos donde es separativa.

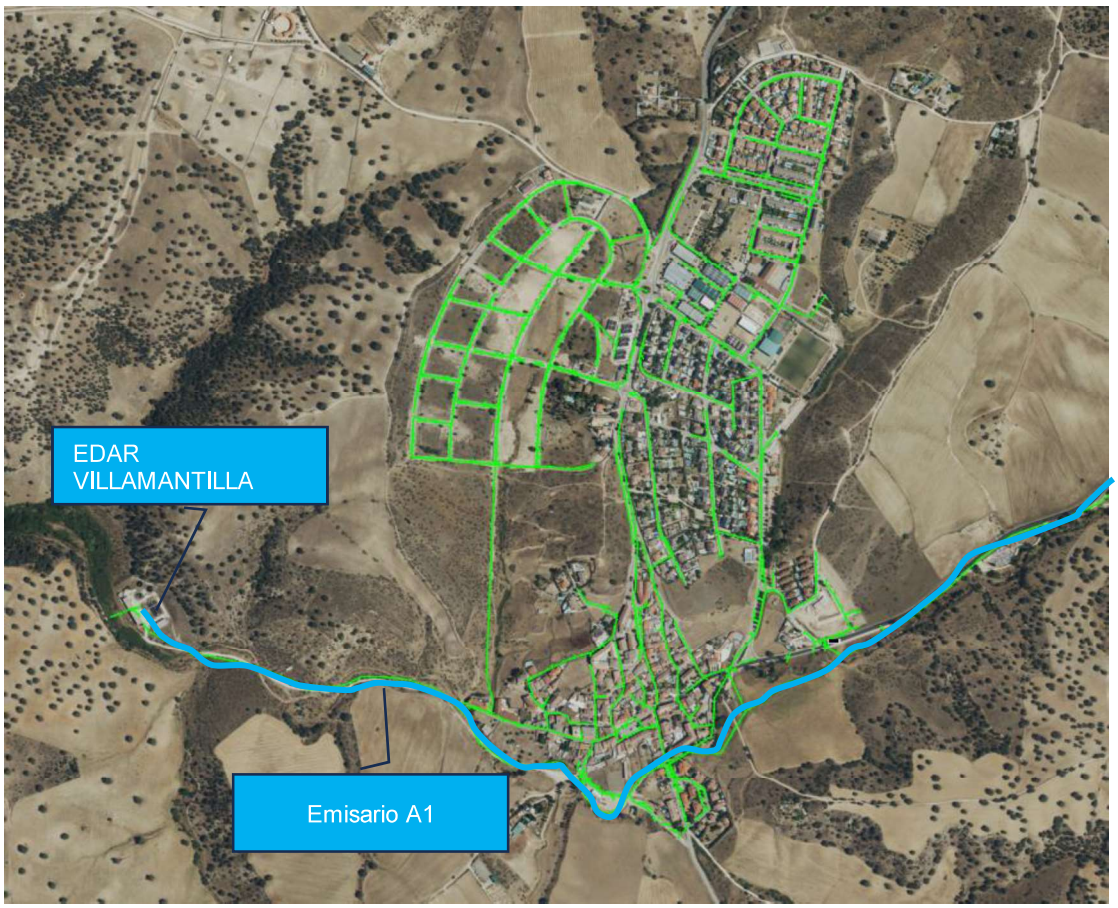


Imagen 3 Vista general de la red de colectores de Villamantilla

4. ACTUACIONES PROYECTADAS

El Plan Director incluye una serie de actuaciones para la renovación de la red de saneamiento donde se han detectado problemas hidráulicos por la obstrucción o reducción de la sección de esta, inundaciones o vertidos incontrolados.

Estas actuaciones consisten fundamentalmente en renovar los tramos de colector que presentan problemas mejorando sus pendientes y aumentando sus diámetros. El plan director distingue entre actuaciones con prioridad P1A, P1B y P2. En la siguiente imagen se pueden ver todas las actuaciones previstas según estas prioridades.

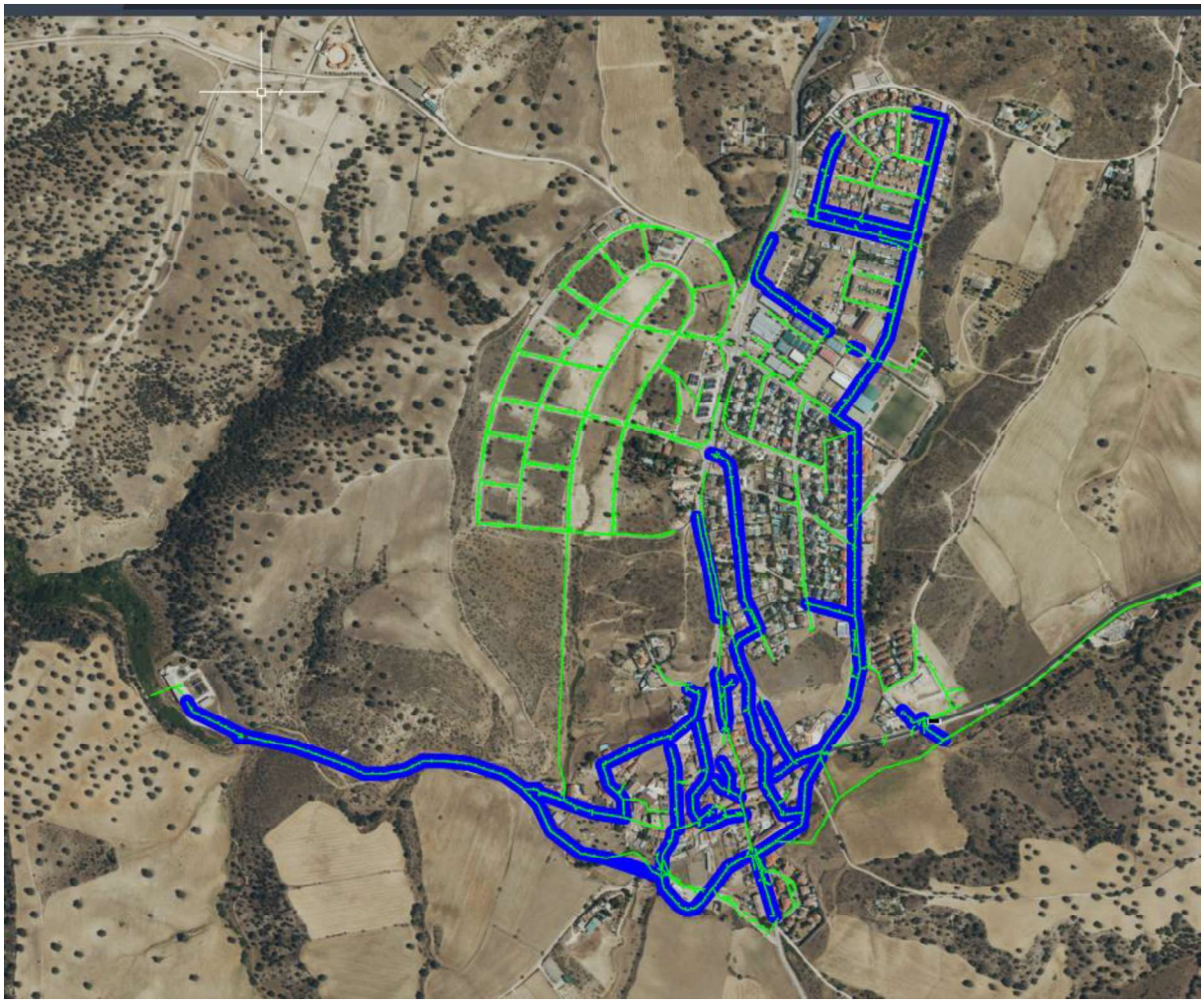


Imagen 4 Red de actuaciones proyectadas en el Plan Director

La ejecución de éstas se va a realizar de forma progresiva, comenzando en una primera fase (Fase I) para solventar los problemas más importantes del municipio. A continuación, se describen cada una de las actuaciones con mayor detalle.

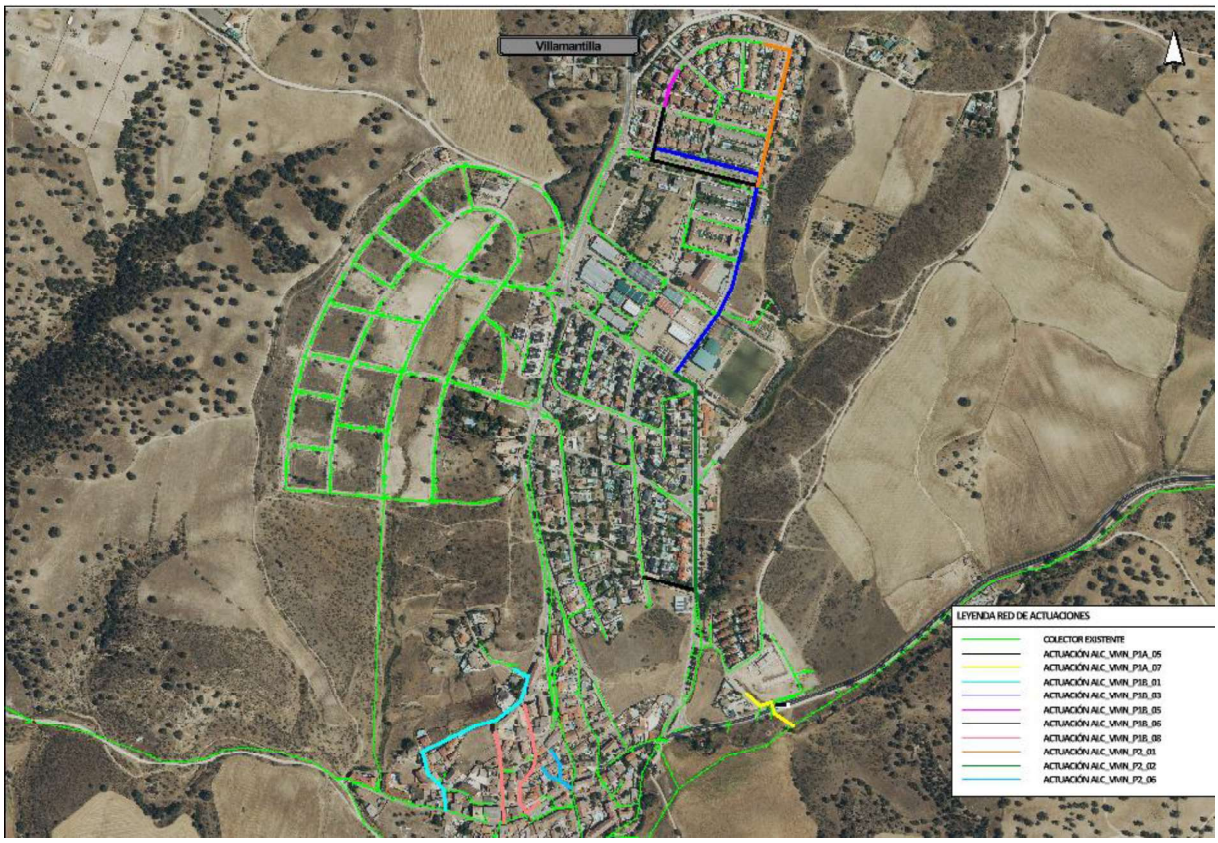


Imagen 5 Red de actuaciones proyectadas en fase I

- **ALC_VMN_P1A_05**: Esta actuación consisten en la renovación de un tramo de alcantarillado urbano unitario que discurre por la calle Tomillar. En el tramo propuesto se ha detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción, pudiendo generar graves problemas hidráulicos por la obstrucción o reducción de la sección de esta, como inundaciones o vertidos incontrolados, así como graves problemas derivados del hundimiento de la red.
-

Imagen 6. Vista de la actuación ALC_VMN_P1A_05

- **ALC_VMN_P1A_07:** La actuación consiste en la renovación de un tramo de alcantarillado urbano unitario, que discurre por la calle de Perales y cruza la carretera M-523, por nuevos colectores. En el tramo propuesto se ha detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción, pudiendo generar graves problemas hidráulicos por la obstrucción o reducción de la sección, como inundaciones o vertidos incontrolados, así como graves problemas derivados del hundimiento de la red.

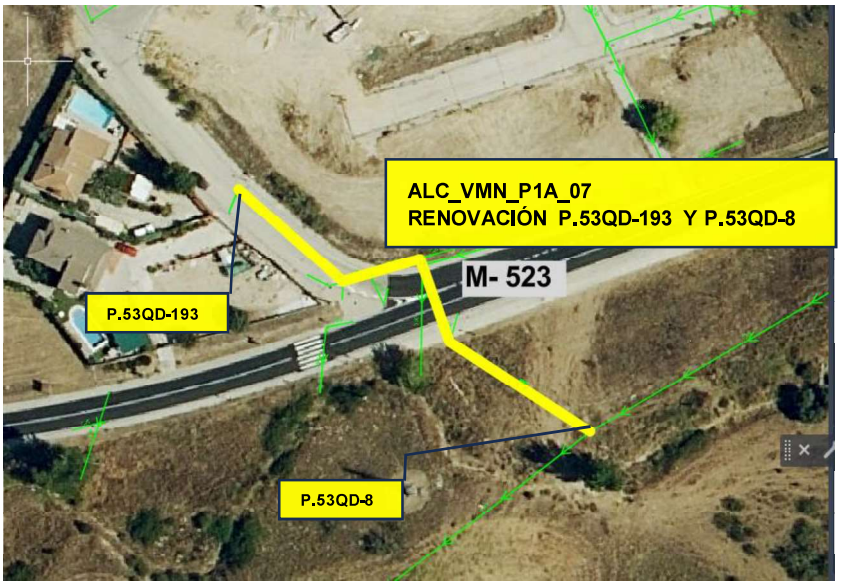


Imagen 7. Vista de la actuación ALC_VMN_P1A_07

- **ALC_VMN_P1B_1:** La presente actuación se plantea con un objetivo doble. Por un lado, se logra incrementar la actual pendiente del colector de cabecera de la calle Eras que propicia la existencia de sedimentaciones y, por otro lado, aumentar la capacidad del colector aguas abajo. Por ello se propone una nueva red a lo largo de la calle Eras

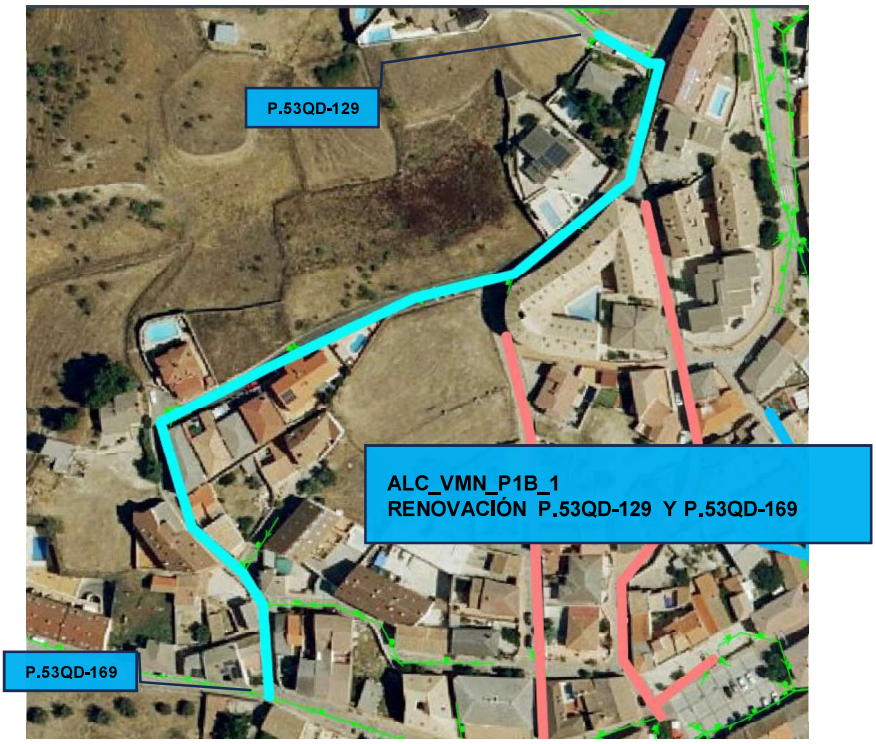


Imagen 8. Vista de la actuación ALC_VMN_P1B_1

- **ALC_VMN_P1B_3:** Con esta actuación se da solución a los problemas de atrancos producidos por la intrusión de raíces en la red residual y unitaria del paseo de los Chopos y la calle de los Cedros. Se propone la renovación de red en ambos viales.

Imagen 9. Vista de la actuación ALC_VMN_P1B_3

- **ALC_VMN_P1B_5:** Esta actuación consiste en la renovación de un tramo de alcantarillado urbano de la red de residuales, que discurre por la calle Arce, por nuevos colectores. En el tramo propuesto se ha detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción, pudiendo generar graves problemas hidráulicos por la obstrucción o reducción de la sección como inundaciones o vertidos incontrolados, así como graves problemas derivados del hundimiento de la red.

Imagen 10. Vista de la actuación ALC_VMN_P1B_5

- **ALC_VMN_P1B_6:** Esta actuación consiste en la renovación de un tramo de alcantarillado urbano de red de pluviales, que discurre por la calle Arce y Paseo de los Chopos, por nuevos colectores. En el tramo propuesto se ha detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción, pudiendo generar graves problemas hidráulicos por la obstrucción o reducción de la sección, como inundaciones o vertidos incontrolados

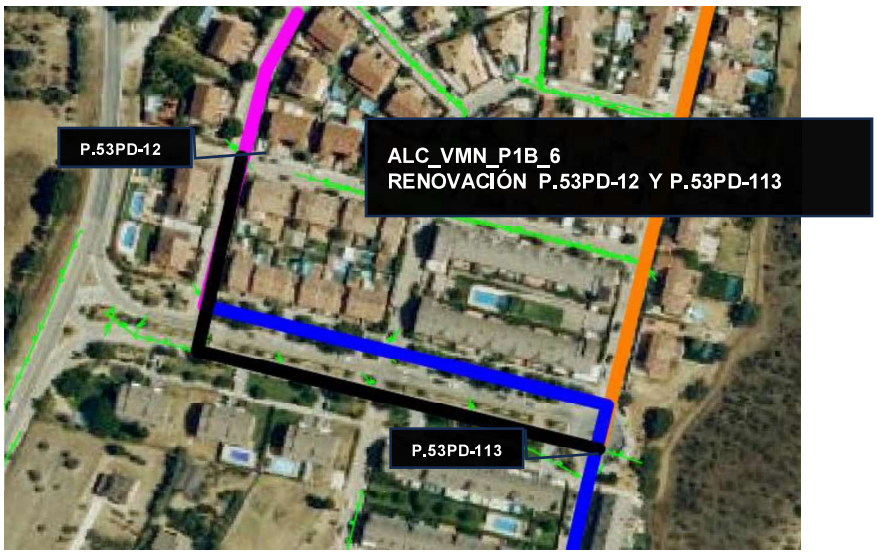


Imagen 11. Vista de la actuación ALC_VMN_P1B_6

- **ALC_VMN_P1B_8:** Esta actuación consiste en la renovación de varios tramos de alcantarillado urbano unitario, en las calles Palomar y Coronel Castejón por nuevos colectores. En ambos tramos se han detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción, pudiendo generar graves problemas hidráulicos por la obstrucción o reducción de la sección, como inundaciones o vertidos incontrolados, así como graves problemas derivados del hundimiento de la red.

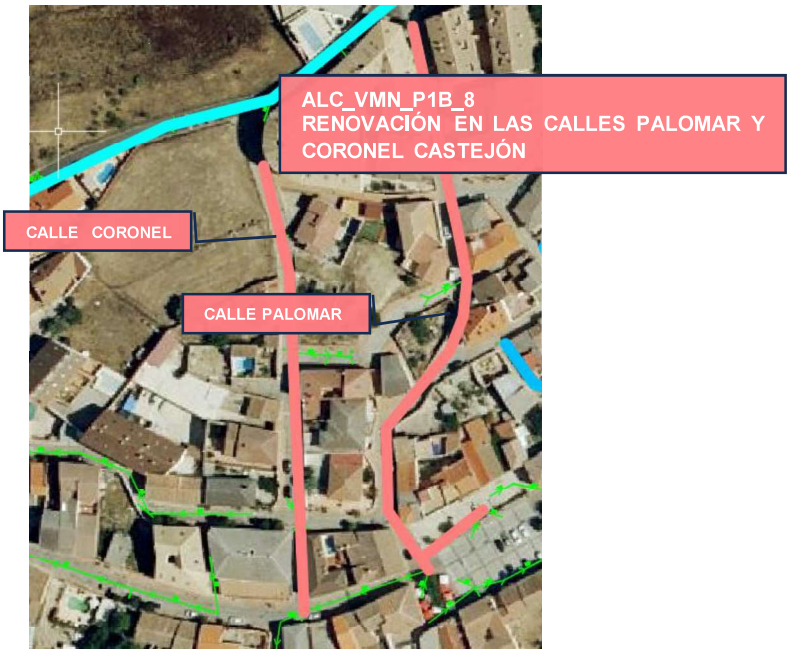


Imagen 12. Vista de la actuación ALC_VMN_P1B_8

- **ALC_VMN_P2_1:** El objetivo de esta actuación es corregir la contrapendiente existente en el colector de pluviales de la calle Arce, por lo que se propone la renovación de red en este tramo

Imagen 13. Vista de la actuación ALC_VMN_P2_1

- **ALC_VMN_P2_2:** Esta actuación permite aumentar la capacidad del colector de la calle Olivar, entre la esquina con la calle de los Cedros y la actuación - ALC_VMN_P1A_05 descrita anteriormente. La actuación propuesta es la renovación de red en este tramo.

Imagen 14. Vista de la actuación ALC_VMN_P2_2

- **ALC_VMN_P2_6:** Actuación sobre colectores en el barrio del Toledillo. Actuación consistente en la renovación de colectores unitarios con diámetros pequeños por nuevos colectores de mayor diámetro.

Imagen 15. Vista de la actuación ALC_VMN_P2_6

Las actuaciones descritas se encuentran en proceso de estudio y definición. Por lo tanto, las propuestas presentadas son susceptibles de adaptaciones de trazado a medida que avance el desarrollo del proyecto, pero no supondrán una variación sustancial que suponga una afección a los espacios de protección medioambiental que se describen en el siguiente apartado. Es importante tener en cuenta que el objetivo de cada una de las actuaciones descritas consiste en la renovación de un saneamiento existente.

Para la instalación de las tuberías será necesario contar con medios mecánicos que realicen la apertura de zanja, tanto en tierras como en suelos más duros como puede ser la roca, o bien para la realización de renovación con tecnologías sin zanja.

Siempre que sea posible se procurará la verticalidad de los taludes, contando con los medios de entibación necesarios, tanto para ocupar el menor espacio posible con las obras, como para evitar y/o minimizar las afecciones.

La anchura de la zanja deberá ser suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones.

Las tierras producto de la excavación o bien serán empleadas para reposiciones de la propia actuación, o serán trasladadas en camión a vertedero autorizado.

En el caso de la roca, el material resultante, se procurará su revalorización siempre que sea posible, en caso contrario será trasladado en camión a un vertedero autorizado

5. ENCUADRE MEDIOAMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES

Aunque este informe describe de manera más detallada las actuaciones que están incluidas en la primera fase, **la presente consulta se realiza para toda la red a renovar**.

Se ha realizado un análisis previo de si el proyecto puede o no afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a espacios Red natura 2000 o tener efectos significativos sobre espacios naturales protegidos, montes en régimen especial o zonas húmedas y embalses protegidos.

Para ello, se ha consultado el Visor del Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturales del Ministerio para la Transición Ecológica y el Retos Demográfico (SIG) y el Geoportal de la Infraestructura de datos espaciales de la Comunidad de Madrid (IDEM).

La Red Natura 2000 se compone de las siguientes distinciones para la catalogación de las Zonas: Lugares de importancia Comunitaria (LIC) , Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y zonas de Especial Protección para las avez (ZEPA), encontrándose Villamantilla en las siguientes zonas:

- LIC/ZEC ES3110007 “Cuencas de los ríos Alberche y Cofio”
- ZEPA ES0000056 “Encinares del río Alberche y río Cofio”

Se han representado todas las actuaciones previstas en un plano de planta incluido en el Anexo I, en el que también se han incluido los espacios naturales protegidos identificados en el ámbito de actuación (LIC/ZEC ES3110007 “Cuencas de los ríos Alberche y Cofio” y ZEPA ES0000056 “Encinares del río Alberche y río Cofio”), ambos espacios naturales abarcan la totalidad de la zona de estudio.

El 17/03/2017 se publicó en el Boletín oficial de la Comunidad de Madrid el Decreto por el que se aprobaba el Plan de Gestión de la zona especial de conservación "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y el de la zona de especial protección para las aves "Encinares del río Alberche y río Cofio" y dentro del plan de gestión se distinguían las siguientes clases de zonas

- Zona A. Conservación Prioritaria.
- Zona B. Protección y Mantenimiento de Usos Tradicionales.
- Zona C. Uso General.

Todas las actuaciones previstas en el municipio se encuentran dentro de la zona clasificada como tipo C, de uso general excepto dos actuaciones previstas para fases posteriores

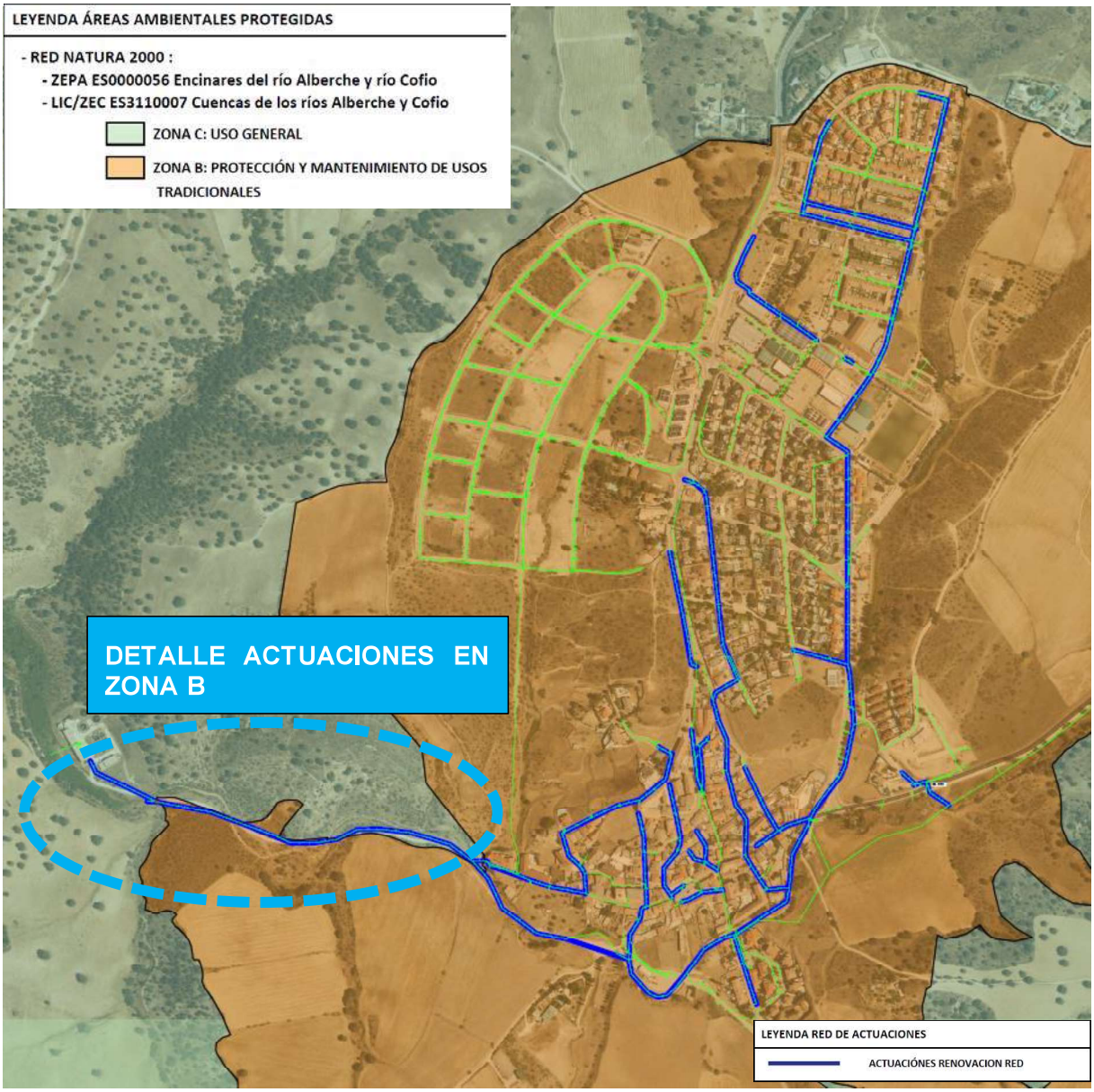


Imagen 16 Plan de Gestión de la LIC/ZEC "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y el de la ZEPA "Encinares del río Alberche y río Cofio" en Villamantilla.

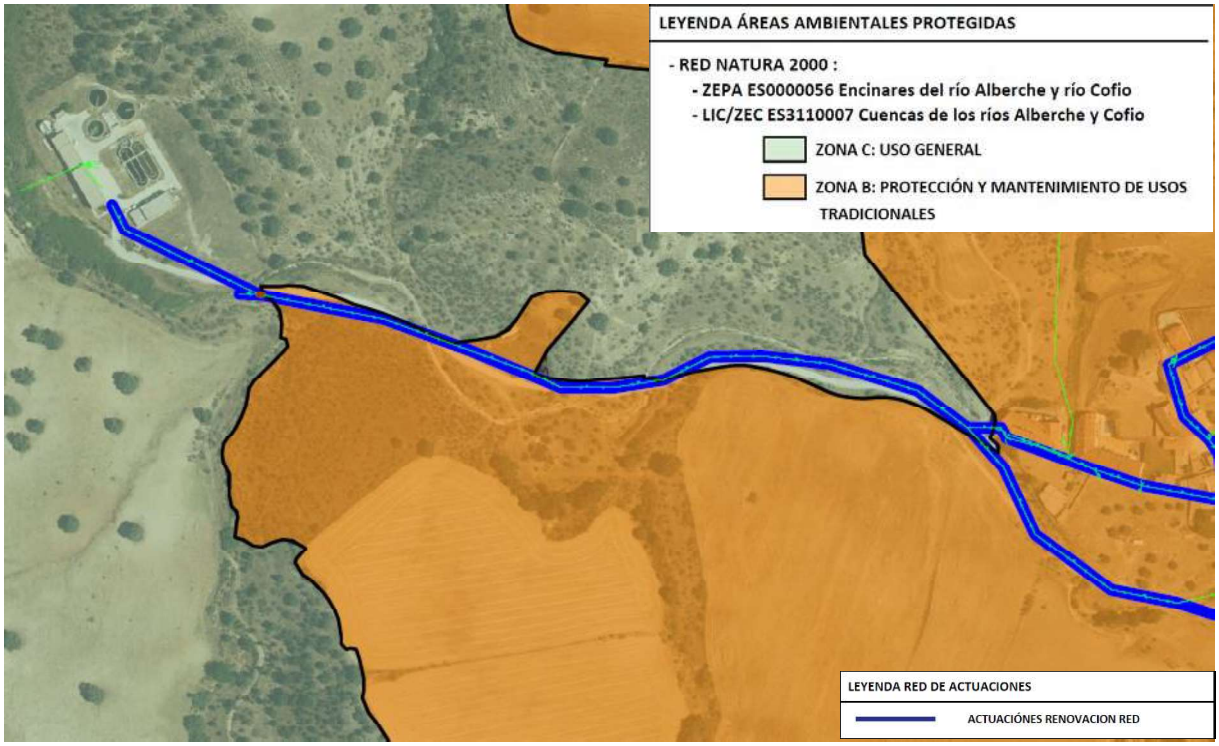


Imagen 17 Detalle actuaciones Zona B

Respecto a los Montes y Espacios Protegidos de la Comunidad de Madrid, en el entorno de la zona no se ha localizado ninguna afección.

Red Natura 2000. Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).	ES0000056 "Encinares del río Alberche y río Cofio"
Red Natura 2000. Lugares de Importancia Comunitaria y Zonas Especiales de Conservación (LIC_ZEC)	ES3110007 "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio"
Espacios Naturales Protegidos (ENP) de la Comunidad de Madrid según Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la biodiversidad	Sin coincidencia
Montes Preservados según Ley 16/1995 Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.	Sin coincidencia

Por último, se han analizado los terrenos pertenecientes a la Masa Forestal de la Comunidad de Madrid y se comprueba las actuaciones previstas solo afectan a dos actuaciones no incluidas en la Fase I. La masa forestal afectada es un retamar con un porcentaje de presencia de la especie principal del 45%.

Imagen 18. Mapa del terreno forestal de la comunidad de Madrid en Villamantilla

6. NECESIDADES NORMATIVAS

La actuación "Renovación de la red de saneamiento en el municipio Villamantilla (Plan Sanea 2500)". exigirá, al menos, la tramitación de los siguientes expedientes:

- Autorización para actuaciones en terrenos de DPH y ZP. Y declaración responsable para actuaciones en zonas con riesgo de inundación.

  Canal de Isabel II inicia los trámites para que el Ayuntamiento como titular del alcantarillado obtenga la autorización ante la Confederación Hidrográfica del Tajo.

- Evaluación de impacto ambiental del proyecto según la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental.

  Canal de Isabel II consulta sobre la necesidad de sometimiento a algún procedimiento de evaluación ambiental, de la actuación "Renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla (Plan Sanea 2500)", que forma parte del objeto de este documento.

7. CONCLUSIONES

Todas las actuaciones se encuentran ubicadas en Red Natura 2000 (ZEPA Encinares del río Alberche y río Cofio y LIC/ZEC Cuencas de los ríos Alberche y Cofio) y dos de las actuaciones no previstas en la fase I se encuentran ubicadas en Terreno Forestal de la Comunidad de Madrid (retamar).

Ninguna actuación se encuentra recogida dentro del Anexo I ni el Anexo II de la ley 21/2013 de evaluación ambiental.

Con la información aportada en este documento, se consulta sobre la necesidad de tramitación ambiental de la actuación "Renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla (Plan Sanea 2500)", no solo en las actuaciones descritas incluidas en la Fase I, sino para toda la red a renovar.

Se solicita que, teniendo por presentado este escrito y los documentos que al mismo se acompañan, previos los trámites correspondientes, inicie la tramitación de consulta sobre la necesidad de sometimiento a procedimiento ambiental de proyecto, al no estar incluida dentro de las actuaciones recogidas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, así como el régimen transitorio en materia de evaluación ambiental contemplado en la Disposición transitoria primera de la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid.

Madrid, a la fecha de la firma.

LAURA SANTOS SANTOS - 51064696G

Firmado digitalmente por LAURA SANTOS SANTOS - 51064696G
Fecha: 2025.06.11 15:39:45 +02'00'

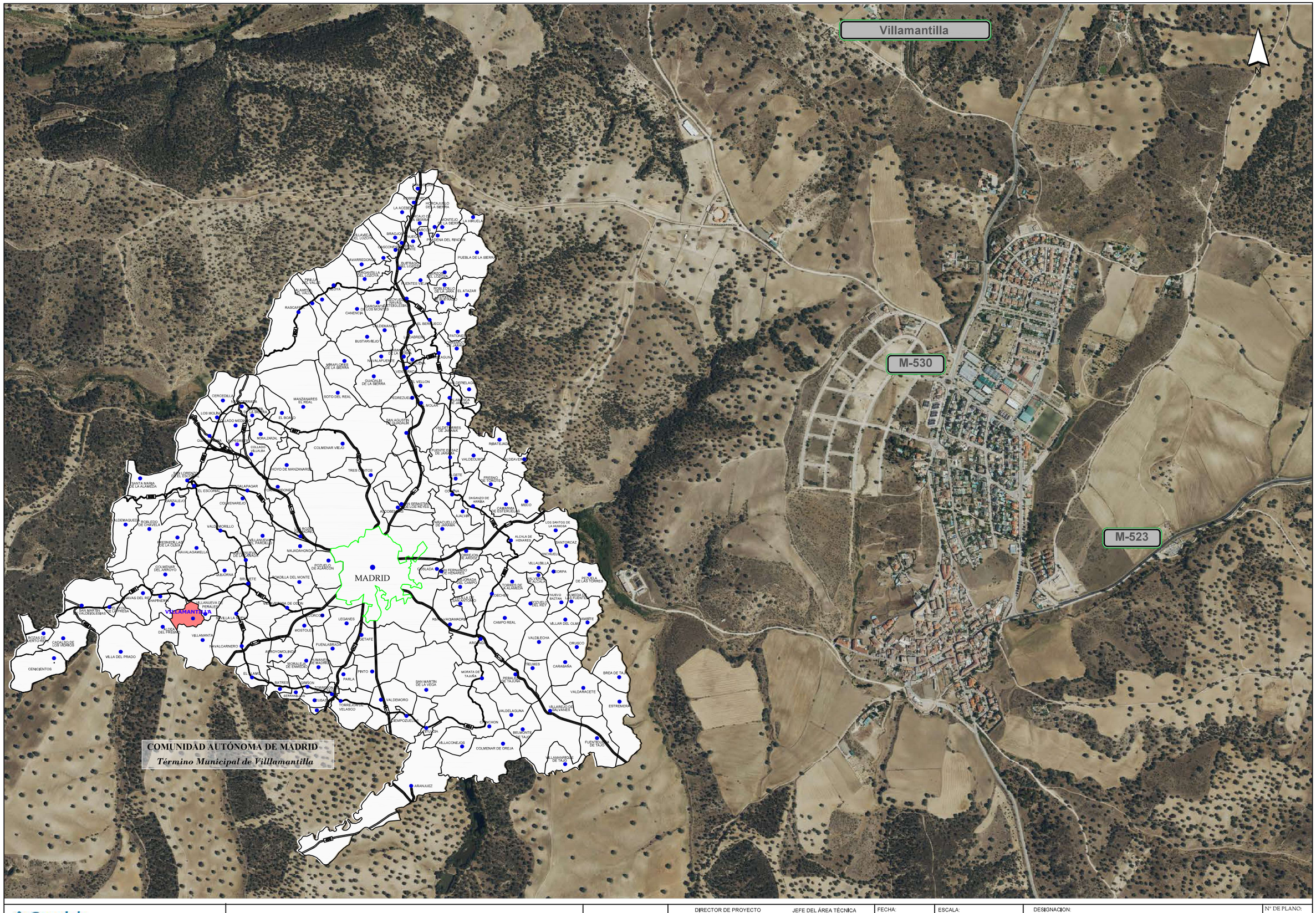
Laura Santos Santos

Área Técnica Canal de Isabel II

8. ANEXO I

PLANOS

1- PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2- PLANTA GENERAL MEDIOAMBIENTAL. TODAS LAS ACTUACIONES DEL PLAN DIRECTOR. RED NATURA
3- PLANTA GENERAL MEDIOAMBIENTAL. TODAS LAS ACTUACIONES DEL PLAN DIRECTOR. MASA FORESTAL
4- PLANTA GENERAL MEDIOAMBIENTAL. ACTUACIONES FASE I. RED NATURA



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

DIRECTOR DE PROYECTO	JEFE DEL ÁREA TÉCNICA	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Laura Santos Santos	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Eladio Vicente Muñoz Martínez	JUNIO 2025	1:10.000 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	**PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**	**P.01** HOJA **1** DE **1**

Villamantilla

N

LEYENDA ÁREAS AMBIENTALES PROTEGIDAS

- **RED NATURA 2000 :**
  - **ZEPA ES0000056 Encinares del río Alberche y río Cofio**
  - **LIC/ZEC ES3110007 Cuencas de los ríos Alberche y Cofio**

ZONA C: USO GENERAL

ZONA B: PROTECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE USOS TRADICIONALES

LEYENDA RED DE ACTUACIONES

ACTUACIÓNES RENOVACION RED

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

DIRECTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Laura Santos Santos

JEFE DEL ÁREA TÉCNICA
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Eladio Vicente Muñoz Martínez

FECHA: JUNIO 2025

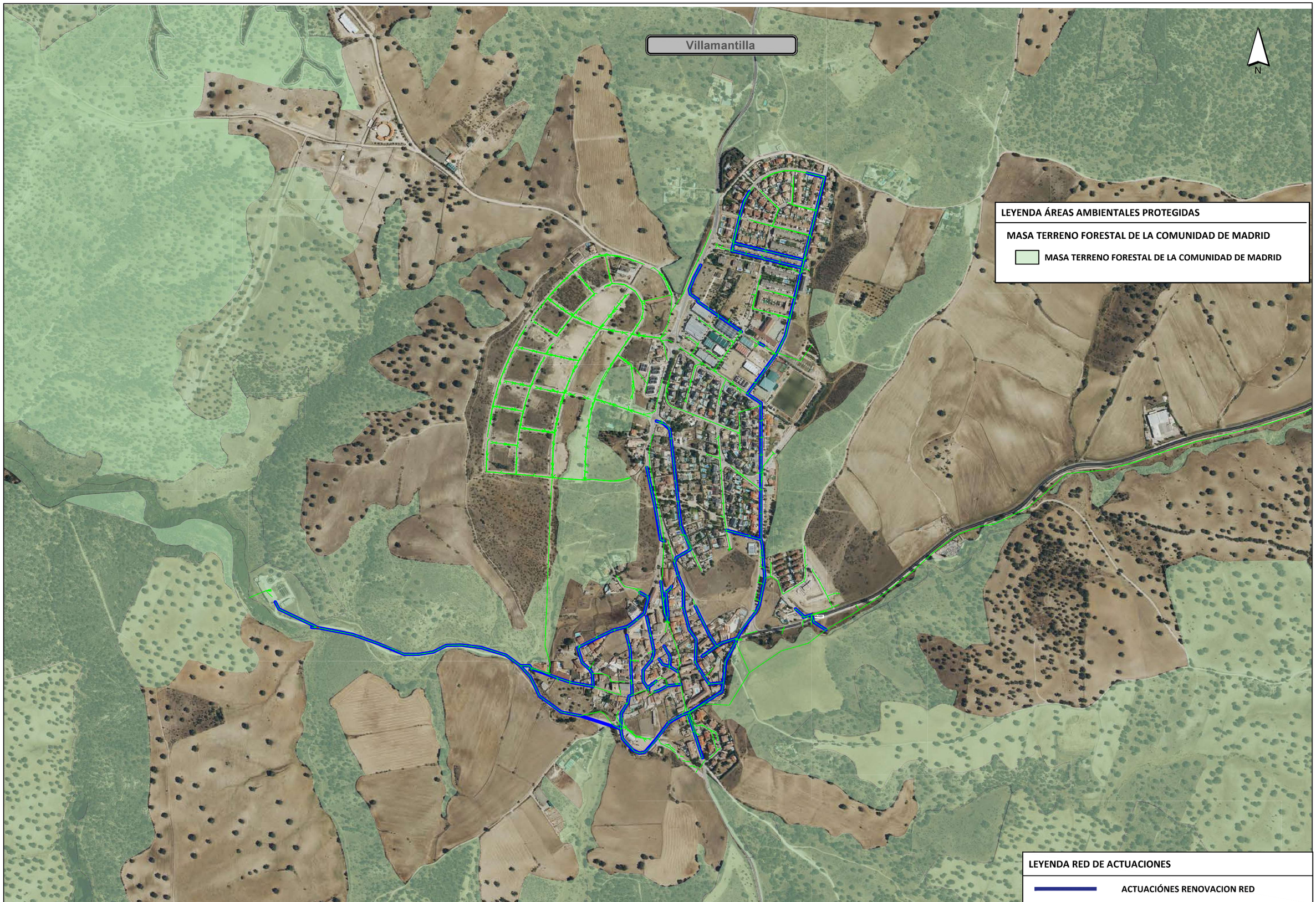
ESCALA: 1:8000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: **PLANTA GENERAL MEDIOAMBIENTAL TODAS LAS ACTUACIONES DEL PLAN DIRECTOR RED NATURA 2000**

Nº DE PLANO: **P.02**

HOJA **1** DE **1**



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

DIRECTOR DE PROYECTO	JEFE DEL ÁREA TÉCNICA	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Dña. Laura Santos Santos	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Eladio Vicente Muñoz Martínez	JUNIO 2025	1:8000 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	**PLANTA GENERAL MEDIOAMBIENTAL TODAS LAS ACTUACIONES DEL PLAN DIRECTOR MASA FORESTAL**	**P.03** HOJA 1 DE 1

Villamantilla

N

LEYENDA ÁREAS AMBIENTALES PROTEGIDAS

- **RED NATURA 2000 :**
  - **ZEPA ES0000056 Encinares del río Alberche y río Cofio**
  - **LIC/ZEC ES3110007 Cuencas de los ríos Alberche y Cofio**

ZONA C: USO GENERAL

ZONA B: PROTECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE USOS TRADICIONALES

LEYENDA RED DE ACTUACIONES

- **COLECTOR EXISTENTE**
- **ACTUACIÓN ALC_VMN_P1A_05**
- **ACTUACIÓN ALC_VMN_P1A_07**
- **ACTUACIÓN ALC_VMN_P1B_01**
- **ACTUACIÓN ALC_VMN_P1B_03**
- **ACTUACIÓN ALC_VMN_P1B_05**
- **ACTUACIÓN ALC_VMN_P1B_06**
- **ACTUACIÓN ALC_VMN_P1B_08**
- **ACTUACIÓN ALC_VMN_P2_01**
- **ACTUACIÓN ALC_VMN_P2_02**
- **ACTUACIÓN ALC_VMN_P2_06**

M- 523

Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

DIRECTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Laura Santos Santos

JEFE DEL ÁREA TÉCNICA
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Eladio Vicente Muñoz Martínez

FECHA: JUNIO 2025

ESCALA: 1:5000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACIÓN: **PLANTA GENERAL MEDIOAMBIENTAL ACTUACIONES FASE I RED NATURA 2000**

Nº DE PLANO: **P.04**

HOJA **1** DE **1**

APÉNDICE 2. INFORME DE RESPUESTA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN FORESTAL

Comunidad de Madrid

Dirección General de Biodiversidad
y Gestión Forestal
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
AGRICULTURA E INTERIOR

SAM
Ref SITMA: 10-3698-10538.8/2025 (538/25 OTROS250171)

INFORME DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN FORESTAL RELATIVO A LAS AFECCIONES AL MEDIO NATURAL DEL PROYECTO "RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO, FASE I PLAN SANEA 2500", TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMANTILLA, PROMOVIDO POR EL CANAL DE ISABEL II.

1. ANTECEDENTES

Con fecha 17 de junio de 2025 ha tenido entrada en la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal, escrito del Director Gerente del Canal de Isabel II en el que se solicita informe sobre los posibles efectos significativos del proyecto arriba señalado, incluyendo también el análisis de los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes que incidan en el proyecto.

La documentación aportada en formato para realizar este informe es:

- Informe descriptivo del proyecto de "Renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla (Plan SANEA 2500)".

El proyecto viene firmado con fecha 11 de junio de 2025 por Dª Laura Santos Santos perteneciente al Área Técnica bajo el sello de la empresa Canal de Isabel II, S.A. No está visado por el colegio profesional.El presente informe tiene como objeto efectuar las aportaciones que se estimen oportunas, sobre los aspectos ambientales propios de las competencias de esta Dirección General, para que el órgano competente, estime si el proyecto estaría sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Atendiendo a la documentación recibida y consultadas la cartografía disponible y la legislación aplicable, y vista la propuesta de informe del Área de Informes y Planificación se informa lo siguiente.

2. DESCRIPCIÓN

El objeto del proyecto es la renovación de la red de saneamiento en el casco urbano de Villamantilla.

La red de drenaje urbana de Villamantilla es tributaria del Sistema de Saneamiento "Villamantilla", cuya EDAR se localiza al oeste del municipio. La red de drenaje vierte al emisario A1, que procede del municipio de Villanueva de Perales, situado en la cabecera del Sistema.

Toda la red es unitaria, excepto en los nuevos desarrollos donde es separativa.

Se justifica el proyecto porque se han detectado problemas hidráulicos por la obstrucción o reducción de la sección de la red de saneamiento, inundaciones o vertidos incontrolados.

Actuaciones proyectadas

Consisten en la mejora de sus pendientes y el aumento de sus diámetros. El Plan Director distingue entre actuaciones con prioridad P1A, P1B y P2. Por otro lado, el promotor muestra en la siguiente imagen la red de actuaciones proyectadas en el Plan Director.

La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestiona.comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 0963141002827743722313

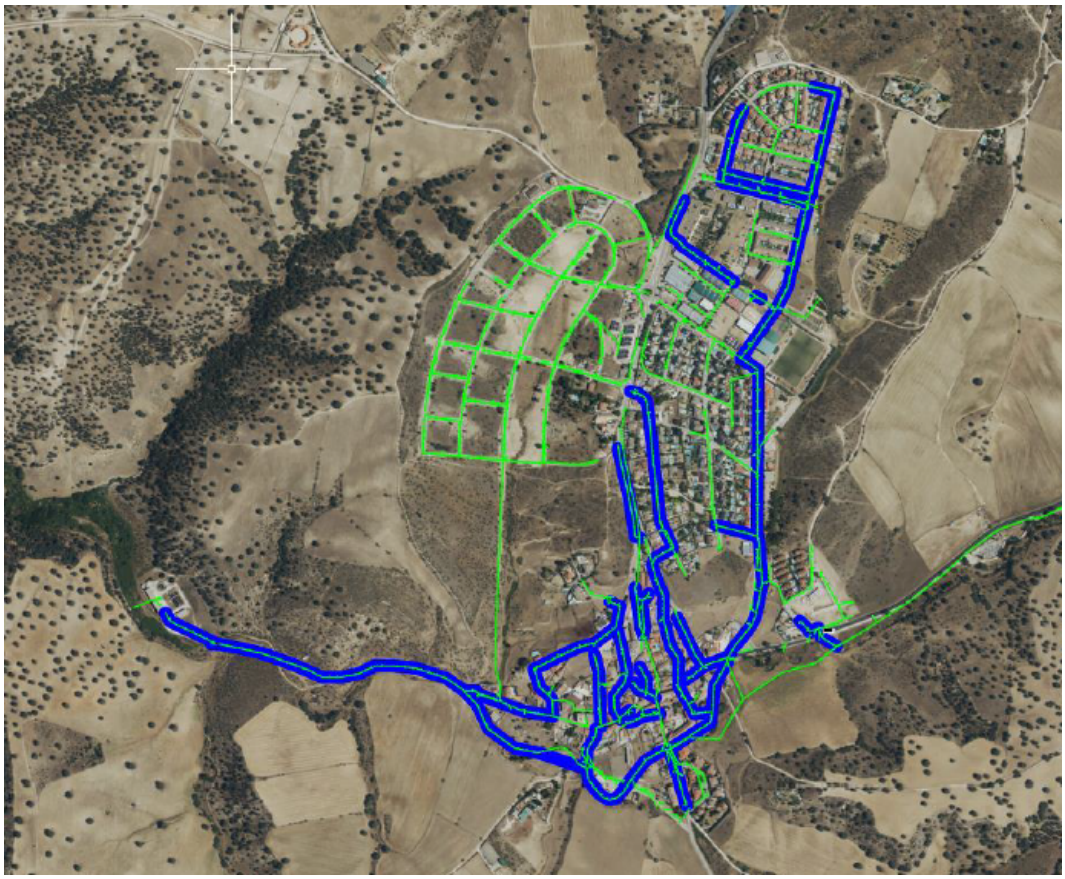


Figura 1. Red de actuaciones proyectadas en el Plan Director.

El promotor indica que la ejecución de las mejoras se va a realizar de forma progresiva, **describiendo en este proyecto la Fase I**, para solventar los problemas más importantes del municipio. Concretamente, en este informe, se evalúan únicamente las actuaciones registradas en la siguiente tabla.

Tabla 1. Actuaciones a realizar en la Fase I del "Plan SANEA 2500". Fuente: elaboración propia.

Código actuación	Ubicación de la actuación	Tipo de actuación
ALC_VMN_P1A_05	C/ Tomillar	Renovación de alcantarillado urbano unitario
ALC_VMN_P1A_07	C/ Perales y cruce con la carretera M-523.	Renovación de alcantarillado urbano unitario
ALC_VMN_P1B_1	C/ Eras	Incrementar la pendiente del colector y aumentar la capacidad del colector aguas abajo.
ALC_VMN_P1B_3	Pº de los Chopos y C/ de los Cedros	Renovación de ambos viales debido a atrancos producidos por raíces.
ALC_VMN_P1B_5	C/ Arce	Renovación red de residuales debido a raíces, erosión y fisuración de la conducción.
ALC_VMN_P1B_6	C/ Arce y Pº de los Chopos	Renovación red de residuales debido a raíces, erosión y fisuración de la conducción.
ALC_VMN_P1B_8	C/ Palomar y Coronel Castejón	Renovación red de residuales debido a raíces, erosión y fisuración de la conducción.
ALC_VMN_P2_1	C/ Arce	Corregir contrapendiente en colector pluviales
ALC_VMN_P2_2	Calle Olivar entre esquina C/ los Cedros y la actuación ALC_VMN_P1A_05	Renovación
ALC_VMN_P2_6	Barrio del Toledillo	Aumento del diámetro de colectores unitarios

La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestiona.comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 09631410028277437223 13

Las actuaciones descritas se encuentran en proceso de estudio y definición, por lo tanto, son susceptibles de adaptaciones de trazado a medida que avance el desarrollo del proyecto.

Las tierras generadas serán empleadas para reposiciones de la propia actuación, o serán trasladadas en camión a vertedero autorizado. En el caso de generar rocas, se procurará su revalorización siempre que sea posible, en caso contrario, será trasladado a vertedero autorizado.

Por último, el promotor indica en la página 13 de la memoria que, “aunque este informe describe de manera más detallada las actuaciones que están incluidas en la primera fase, la presente consulta se realizada para toda la red a renovar”. A este respecto, se reitera que el presente informe se refiere exclusivamente a las obras descritas para la Fase I, según se recoge en el escrito de petición remitido a esta Dirección General.

3. NORMATIVA APLICABLE (RELACIÓN NO EXHAUSTIVA)

i. Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

ii. Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

iii. Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la Protección de la Fauna y Flora Silvestre en la Comunidad de Madrid.

iv. Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.

v. Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

vi. Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres y Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

vii. Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (transpone al ordenamiento interno la Directiva 92/43/CE), modificado por el Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio y por el Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre. Derogado parcialmente por la citada Ley 42/2007.

viii. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

ix. Decreto 18/1992, de 26 de marzo por el que se aprueba el catálogo regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares.

x. Decreto 26/2017, de 14 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se declara la Zona Especial de Conservación "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y se aprueban su plan de gestión y el de la Zona de Especial Protección para las Aves "Encinares del río Alberche y río Cofio”.

xi. Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA).

4. SITUACIÓN RESPECTO A FIGURAS CON NORMATIVA DE PROTECCIÓN ESPECÍFICA Y VALORACIÓN

El proyecto se encuentra dentro del ámbito de las siguientes figuras de protección ambiental:

- **Espacios Natura 2000**

La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestiona.comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 09631410028277437223 13

La zona de actuación se localiza dentro del ámbito del Decreto 26/2017, de 14 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se declara la Zona Especial de Conservación "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y se aprueban su plan de gestión y el de la Zona de Especial Protección para las Aves "Encinares del río Alberche y río Cofio". Luego, la zona de actuación se encuentra dentro de:

- ZEC ES3110007, denominada “Cuencas de los ríos Alberche y Cofio”
- ZEPA ES0000056, denominada “Encinares del río Alberche y río Cofio”

De acuerdo con la zonificación realizada en el plan de gestión aprobado por el citado Decreto se encuentran dentro de la zona C, de uso general.

En el apartado 7.2 del plan de gestión de la ZEC, en la zona C: Uso general, los usos y actividades compatibles con la *Construcción de equipamientos, infraestructuras y servicios públicos estatales, autonómicos o locales, así como la ampliación o mejora de los existentes, de acuerdo a las directrices y medidas de regulación establecidas en los apartados 5.1.5 y 5.1.6.3 del Plan de Gestión.*

Epígrafe 5.1.5. […] Los organismos competentes velarán por el cumplimiento de la legalidad urbanística en el espacio protegido, adoptando las medidas necesarias para prevenir y corregir futuras actuaciones urbanísticas contrarias a los objetivos del presente Plan de Gestión y que pudieran afectar a los tipos de HIC y a las especies Red Natura 2000.

Epígrafe 5.1.6.3. Obras hidráulicas, redes de distribución, saneamiento y depuración.

Objetivo: Prevenir y minimizar los impactos sobre los elementos Red Natura 2000 derivados de la construcción de infraestructuras de distribución, saneamiento y depuración, todo ello sin perjuicio de las necesidades derivadas del abastecimiento a las poblaciones.

Directrices generales: […] En cualquier caso, […] la planificación de los trabajos tendrá en cuenta que las medidas correctoras incluyan la recuperación de la vegetación afectada y su integración en el paisaje circundante.

Visto que las obras previstas son de mejora de la red de saneamiento existente y discurren soterradas, se consieran compatibles y no es previsible que causen efectos significativos en el espacio siempre y cuando se realicen según se recoje en el Plan de Gestión y en las condiciones del presente informe.

- **Fauna y Flora Silvestres**

Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

En relación con el cumplimiento de lo previsto en los artículos 10 y 14.1, 14.2, 33.1 y 35 de la Ley 2/1991, de 14 de febrero, relativos a la Protección y Regulación de la Fauna y Flora Silvestres en la Comunidad de Madrid para las especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres aprobado por Decreto 18/1992, de 26 de marzo, consultada la información disponible en esta Dirección General, en el ámbito de afección del proyecto no se tiene constancia de la existencia de ninguna especie protegida por dicha norma, u otras de similares características de carácter suprarregional, ni de la existencia de Árboles Singulares.

No obstante, para la minimización de los posibles efectos negativos derivados de la ejecución de las obras previstas deberán atenderse las condiciones del presente nforme.

5. CONCLUSIONES

6. Esta Dirección General, teniendo en cuenta las características y ubicación de las infraestructuras del proyecto objeto del nforme, así como las consideraciones expuestas en el epígrafe anterior, en virtud de la legislación vigente, considera que **no se prevee que las actuaciones afecten de forma apreciable**, directa o indirectamente, a espacios Red Natura 2000 ni tengan efectos

La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestiona.comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 096314100282774372313

significativos sobre espacios naturales protegidos, montes en régimen especial o zonas húmedas y embalses protegidos, **siempre que se tengan en cuenta las condiciones que se recogen a continuación**. Estas se atenderán como medidas para la protección de los valores naturales que son competencia de esta Dirección General y se incluirán en el pliego de prescripciones técnicas y en el presupuesto de los proyectos. Deberán tenerse en cuenta en la planificación de la obra o durante la ejecución de la misma, y, si fuese necesario, se considerarán en la documentación que rija el contrato de adjudicación de la obra.

CONDICIONES:

- En primer lugar, cabe aclarar que el presente informe se refiere únicamente a las actuaciones descritas en la tabla 1 del presente informe, correspondientes a la Fase I del proyecto y a las que se refiere el escrito de petición recibido.

El resto de actuaciones o fases del proyecto serán informadas previa presentación de la correspondiente solicitud acompañada de la memoria descriptiva de las mismas.

- Se respetarán los ejemplares de las especies de flora y fauna incluidas en el Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres, así como los Árboles Singulares.

- Se tomarán todas las medidas preventivas y correctoras necesarias para evitar que la ejecución del proyecto, tanto en la fase de obras, como en la fase de explotación, provoque contaminación al suelo o a las aguas, tanto superficiales como subterráneas. El establecimiento de estas medidas no es competencia de esta Dirección General.

- Para la minimización de impactos sobre vegetación y especies, fuera de suelo urbano se tomarán las siguientes medidas:

- De forma previa al inicio de los trabajos, se delimitarán los accesos a las zonas de intervención de la obra, con el fin de evitar una afección innecesaria a la vegetación. La delimitación incluye también a las zonas auxiliares para el acopio de material y residuos, así como, el parque de maquinaria. Estas últimas se localizarán sobre zonas llanas y desarboladas y ocuparán el menor espacio posible.
- En zonas afectadas por las obras donde exista tierra vegetal, se retirarán y acopiarán los primeros centímetros de suelo para utilizarlos posteriormente en las labores de restauración de zanjas y zonas auxiliares, previo escarificado del terreno, de forma que se minimice el impacto por cambios en la composición florística.
- Las cortas o podas asociadas al proyecto deberán ser autorizadas previamente a su ejecución por esta Dirección General, a no ser que las obras que las ocasionan tengan su correspondiente Declaración de Impacto Ambiental y en el proyecto evaluado previamente a su emisión ya se contemplaran estas cortas de forma detalla y precisa, según se establece en el art. 76.8 de la Ley 16/1995. En todo caso, la eliminación de vegetación habrá de ser la mínima necesaria para la ejecución de las actuaciones.
- Las zanjas serán tapadas por la noche, dotándolas de rampas de salida. Igualmente se dotará a los drenajes transversales y longitudinales de estructuras que faciliten el escape de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, instalando rampas o similares. En cualquier caso, antes del inicio de los trabajos diarios se observará la zanja abierta para detectar individuos que hayan podido caer en la misma o hayan entrado en la zona de obras, liberándolos al medio natural lo antes posible.
- En la medida de lo posible, la ejecución de las obras se realizará fuera del periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 15 de agosto, y en horario diurno.

La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestiona.comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 09631410028277437223 13

En el caso que durante la ejecución del proyecto o explotación de las instalaciones esta Dirección General considera que se produce o se pudiera producir afección alguna a especies catalogadas, se podrán tomar medidas adicionales de protección.

Este informe se emite sin perjuicio de otros que fueran obligatorios.

Se informa que esta administración no es competente en materia de prevención, gestión y evaluación de riesgos derivados de accidentes graves o catástrofes provocados por el pproyecto objeto de informe o que incidan sobre el mismo como consecuencia de su vulnerabilidad ante estos riesgos, hecho que tampoco corresponde a esta administración evaluar.

Conviene advertir que el presente informe se emite exclusivamente a los efectos de la evaluación de las afecciones del proyecto, en la fase de construcción y con un funcionamiento normal en la fase de explotación, sobre los valores naturales indicados y no otros que no son competencia de esta Dirección General y a los efectos de su compatibilidad con la normativa sectorial propia de nuestra competencia; en ningún caso, constituye título habilitante alguno para la realización de la actividad ni sustituye a las posibles autorizaciones que fueran necesarias.

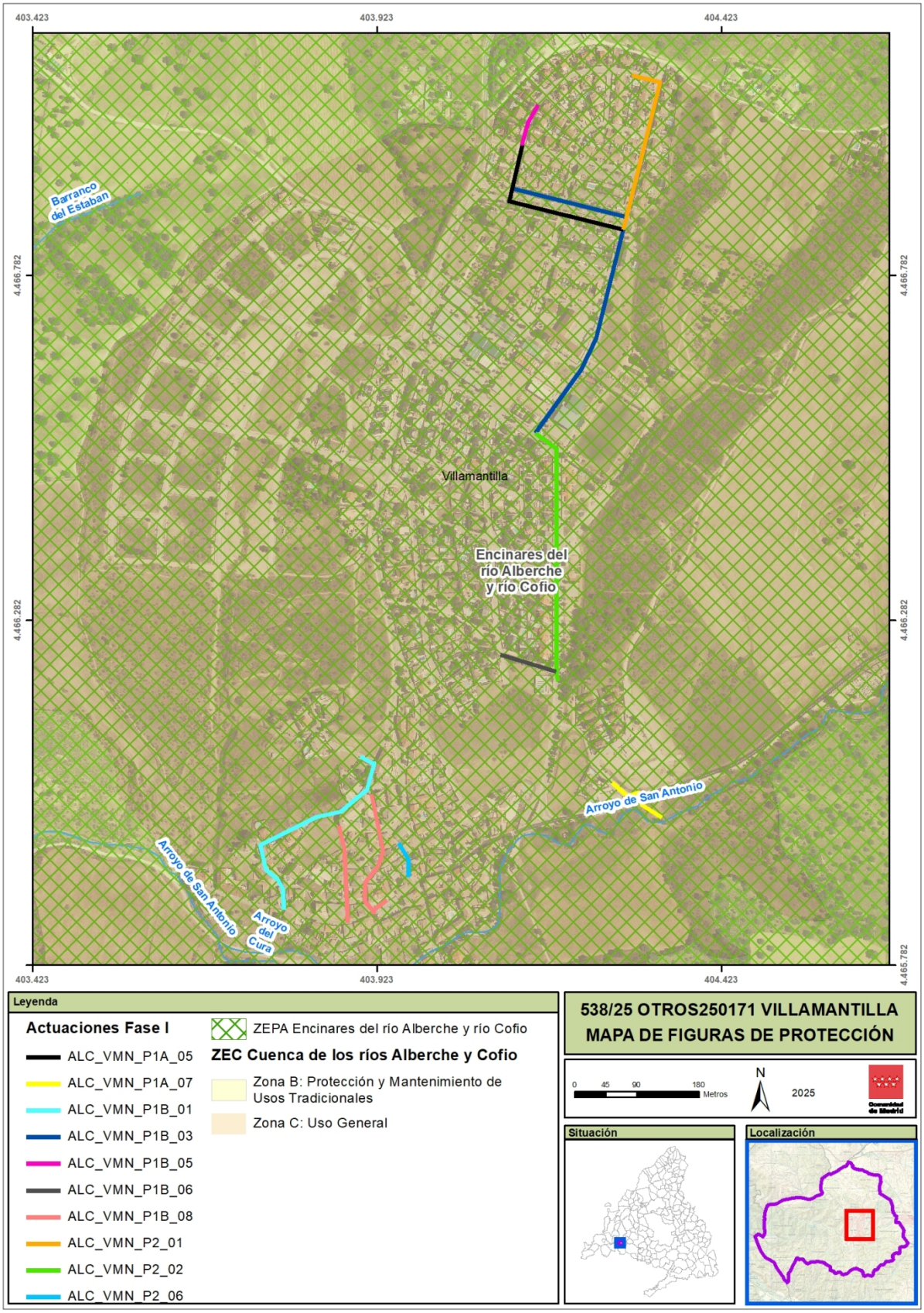
En Madrid, a fecha de firma

LA DIRECTORA GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN FORESTAL

Fdo. Irene Aguiló Vidal

La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestiona.comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: **09631410028277437223 13**

ANEJO I: CARTOGRAFÍA



La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestiona.comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 0963141002827743722313

APÉNDICE 3. INFORME SOBRE LA CONSULTA MEDIOAMBIENTAL

SUST. /2025/0021

INFORME SOBRE LA CONSULTA AMBIENTAL DEL "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA, FASE I (PLAN SANEA 2500), EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMANTILLA", PROMOVIDO POR EL CANAL DE ISABEL II.

En relación con el escrito de referencia SUST. /2025/0021, por el que el Canal de Isabel II, Ente Público, como promotor, remite documentación relativa al "Proyecto de renovación de la red de saneamiento, Fase I, (PLAN SANEA 2500)", en el término municipal de Villamantilla, solicitando informe sobre la necesidad de sometimiento del citado proyecto a algún procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

El régimen normativo de aplicación con relación a la evaluación ambiental del proyecto es el establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y el régimen transitorio en materia de evaluación ambiental contemplado en la Disposición transitoria primera de la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas. En función de dicha legislación, el proyecto se encontraría sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada si se determinase que puede afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000 o tener efectos significativos sobre espacios protegidos, montes en régimen especial, zonas húmedas y embalses protegidos.

El proyecto tiene por objeto la renovación del saneamiento en el casco urbano de Villamantilla debido a la existencia de problemas hidráulicos, bien por la obstrucción, por la reducción de sección o bien por la existencia de una pendiente inapropiada en la red de saneamiento.

Estos problemas han derivado en inundaciones y vertidos incontrolados. La red de saneamiento es unitaria en todo el municipio excepto en los nuevos desarrollos donde es separativa, disponiendo de una red para las aguas pluviales y otra para las aguas residuales.

Las mejoras de la red de saneamiento se van a ejecutar de manera progresiva. En la fase I (objeto del proyecto sobre el que versa la consulta ambiental), se tratarán de solventar los problemas más importantes del municipio, en concreto las actuaciones a realizar consisten en la renovación de los colectores (tanto de pluviales como de residuales) en las siguientes calles:

- Calle Perales y cruce con la carretera M-523
- Calle Eras
- Paseo de los Chopos
- Calle Cedros
- Calle Arce
- Calle Palomar
- Calle Coronel Castejón
- Calle Olivar
- Barrio del Toledillo

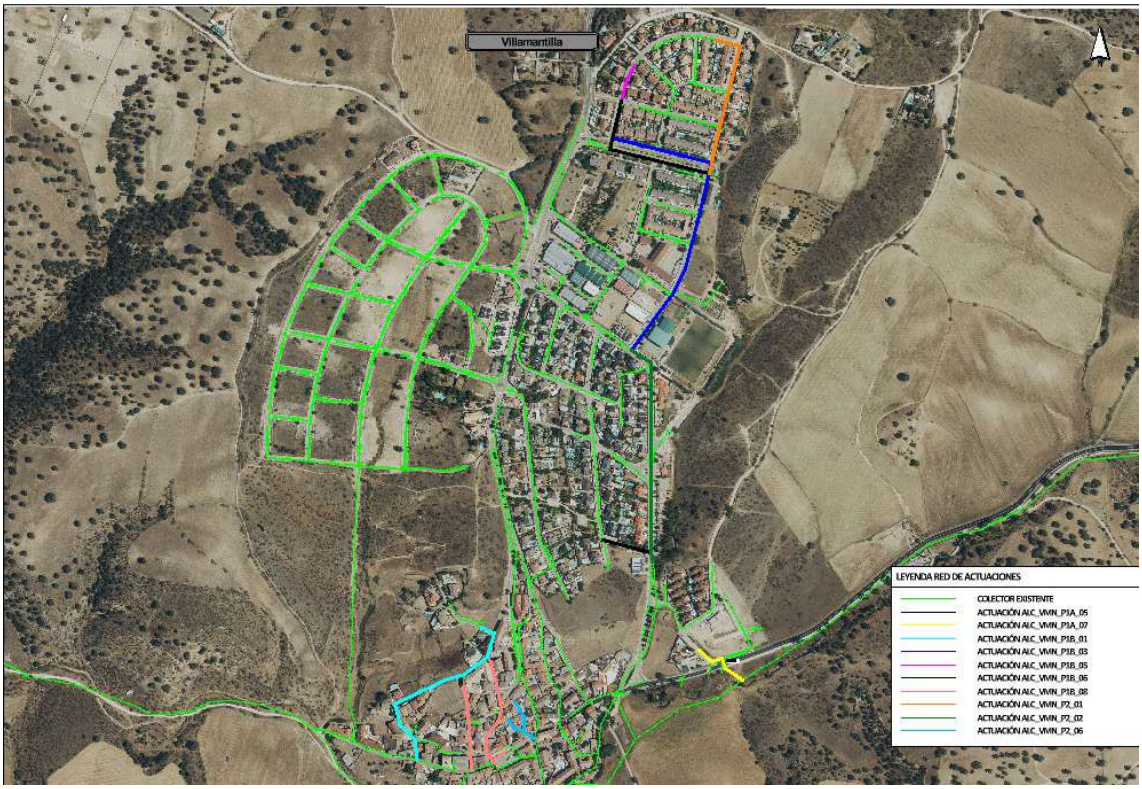


***Figura 1**. Red de actuaciones proyectadas en fase I.*

A efectos de saber si el proyecto se encontraba afectado por el artículo 7.2.b) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y/o por la Disposición transitoria primera de la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, mediante escrito de fecha 13 de junio de 2025 este Órgano Sustantivo procedió a solicitar informe al Área de Informes y Planificación de la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal de la Comunidad de Madrid.

Con fecha 25 de septiembre de 2025, dicha Dirección General, remite a este Ente Público como órgano sustantivo informe relativo al proyecto (Ref.: 10/788379.9/25), en el que se concluye lo siguiente:

> *<< Esta Dirección General, teniendo en cuenta las características y ubicación de las infraestructuras del proyecto objeto del informe, así como las consideraciones expuestas en el epígrafe anterior, en virtud de la legislación vigente, considera que no se prevé que las actuaciones afecten de forma apreciable, directa o indirectamente, a espacios Red*

Natura 2000 ni tengan efectos significativos sobre espacios naturales protegidos, montes en régimen especial o zonas húmedas y embalses protegidos, siempre que se tengan en cuenta las condiciones que se recogen a continuación. Estas se atenderán como medidas para la protección de los valores naturales que son competencia de esta Dirección General y se incluirán en el pliego de prescripciones técnicas y en el presupuesto de los proyectos. Deberán tenerse en cuenta en la planificación de la obra o durante la ejecución de la misma, y, si fuese necesario, se considerarán en la documentación que rija el contrato de adjudicación de la obra>>.

En consecuencia a lo anteriormente expuesto, siempre que se cumplan las condiciones impuestas en tal informe y no se produzcan cambios sustanciales en el medio receptor, en la legislación vigente o en las características del proyecto, procede informar que el "Proyecto de renovación de la red de saneamiento, Fase I, (PLAN SANEA 2500)", en el término municipal de Villamantilla, no precisa someterse a ninguna evaluación de impacto ambiental de las establecidas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En todo caso se atenderá a lo establecido en la legislación vigente que sea de aplicación.

El presente informe se emite a efectos de lo establecido en el artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, sin perjuicio de la obligatoriedad de cumplir con la normativa aplicable y de contar con las autorizaciones de los distintos órganos competentes en ejercicio de sus respectivas atribuciones, por lo que no implica, presupone o sustituye a ninguna de las autorizaciones o licencias que hubieran de otorgar aquellos.

Lo que se comunica a los efectos oportunos, adjuntando el mencionado informe de la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal de fecha 24 de septiembre de 2025.

Madrid, a fecha de firma

LAURA SANTOS SANTOS - 51064696G

Firmado digitalmente por LAURA SANTOS SANTOS - 51064696G
Fecha: 2025.10.02 14:38:01 +02'00'

Firmado por E. VICENTE MUÑOZ MARTÍNEZ el día 03/10/2025

Laura Santos Santos
Ingeniera de Caminos Canales y Puertos

E. Vicente Muñoz Martínez
Jefe Área Técnica Canal de Isabel II

APÉNDICE 4. AUTORIZACIÓN DEL PROYECTO

José Luis Fernández-Quejo del Pozo, en representación del Ente Público Canal de Isabel II, con domicilio a efectos de notificaciones en la calle Santa Engracia, número 125, código postal 28003 de Madrid y vía telemática en las Oficinas Públicas de Registro con acceso a ORVE-SIR (Oficina de Registro Virtual de Entidades) y en la página web del Ente Público Canal de Isabel II (www.cyii.es) a través del sistema REC (Registro Electrónico Común), en virtud de las facultades delegadas por el Consejo de Administración mediante acuerdo de fecha 31 de enero de 2018 (BOCM de 26 de febrero de 2018) en relación con lo dispuesto en el artículo 5.1.d) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental,

EXPONGO

PRIMERO.- Que, de conformidad con lo establecido en los artículos 3.2.g) y 3.4 del Decreto 68/2012, de 12 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la estructura orgánica del Canal de Isabel II, y con el artículo 9 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, mediante acuerdo de 31 de enero de 2018 el Consejo de Administración del Ente Público Canal de Isabel II delegó en el Gerente del Ente Público Canal de Isabel II el ejercicio de las competencias que, como órgano sustantivo, le corresponden en virtud de lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental.

SEGUNDO.- Que, en fecha de 13 de junio de 2025, Canal de Isabel II, Ente Público como promotor remitió a la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal de la Comunidad de Madrid la solicitud de inicio de consulta sobre la necesidad o no de tramitación ambiental del "*PROYECTO "RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO, FASE I PLAN SANEA 2500, T.M DE VILLAMANTILLA"* para que, como órgano ambiental a los efectos de lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, realice la tramitación que corresponda.

Que la citada solicitud se acompañó de un informe descriptivo de las características de la actuación objeto de la consulta.

TERCERO.- Que, con fecha de 25 de septiembre de 2025, la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal, remitió informe relativo al proyecto que nos ocupa, en el que se concluye que:

<< Esta Dirección General, teniendo en cuenta las características y ubicación de las infraestructuras del proyecto objeto del informe, así como las consideraciones expuestas en el epígrafe anterior, en virtud de la legislación vigente, considera que no se prevé que las actuaciones afecten de forma apreciable, directa o indirectamente, a espacios Red Natura 2000 ni tengan efectos significativos sobre espacios naturales protegidos, montes en régimen especial o zonas húmedas y embalses protegidos, siempre que se tengan en cuenta las condiciones que se recogen a continuación. Estas se atenderán como medidas para la protección de los valores naturales que son competencia de esta Dirección General y se incluirán en el pliego de prescripciones técnicas y en el presupuesto de los proyectos. Deberán tenerse en cuenta en la planificación de la obra o durante la ejecución de la misma, y, si fuese necesario, se considerarán en la documentación que rija el contrato de adjudicación de la obra>>.

CUARTO.- Que, en su informe con fecha de 3 de octubre de 2025, el Área Técnica de Canal de Isabel II resolvió que, el "*PROYECTO RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO, FASE I PLAN SANEA 2500, T.M DE VILLAMANTILLA "*, promovido por este Ente Público., no precisa someterse a ninguna evaluación de impacto ambiental de las establecidas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, siempre que se cumplan las condiciones impuestas en el informe de la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal de 24 de septiembre de 2025 y no se produzcan cambios sustanciales en el medio receptor en la legislación vigente o en las características del proyecto. En todo caso se atenderá a lo establecido en la legislación vigente que sea de aplicación.

En virtud de lo expuesto,

RESUELVO:

AUTORIZAR el PROYECTO DE RENOVACIÓN DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO, FASE I PLAN SANEA 2500 , T. M. VILLAMANTILLA presentado por el Canal de Isabel II , Ente Público, con fecha 13 de junio de 2025, de conformidad con lo que dispone el artículo 5.1.d) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Esta autorización se otorga supeditada al cumplimiento de las condiciones establecidas en los siguientes informes que se acompañan:

- Informe de la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal de 24 de septiembre de 2025.
- Informe del Área Técnica de Canal de Isabel II de fecha 3 de octubre de 2025.

Esta resolución pone fin a la vía administrativa, pudiendo interponerse recurso potestativo de reposición ante el Director Gerente del Canal de Isabel II en el plazo de un mes contado a partir del día siguiente a aquel en que tenga lugar la notificación de la presente resolución, todo ello a tenor de los artículos 30.4 y 124 de la Ley 39/2015, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, o ser impugnada directamente ante el orden jurisdiccional contencioso-administrativo en el plazo de dos meses a tenor de lo dispuesto en el artículo 123 de la Ley 39/2015, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, en relación con el artículo 46 de la Ley 29/1998, de la jurisdicción contencioso-administrativa.

Madrid, a fecha de firma.

José Luis Fernández-Quejo del Pozo

Gerente del Ente Público Canal de Isabel II

APÉNDICE 5. CONSULTA SOBRE LA POSIBLE AFECCIÓN PATRIMONIAL

Dirección General de Patrimonio Cultural y Oficina del Español

Área de Protección

Comunidad de Madrid

C/ Arenal 18, 3 planta

28013 Madrid

ASUNTO: Consulta sobre la posible afección patrimonial de la actuación "Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla. Fase I".

En cumplimiento de la Ley 8/2023, de 30 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid, se solicita Informe para la actuación *"Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla. Fase I".* A tal objeto, con la presente, se adjuntan planos de situación y emplazamiento y de las actuaciones consistentes en la renovación de la red de saneamiento de diferentes calles del municipio que enumeramos a continuación:

Calle Pocillo, calle de las Eras Altas, calle de Perchuela, calle de los Cedros, paseo de los Chopos, calle del Arce, calle del Palomar, calle del Coronel Castejón, calle Olivar, calle del Barrio Toledillo y bajo la M-523.

A fin de agilizar las tramitaciones se ruega envíen la hoja informativa al correo electrónico atecnica@cyii.es.

Madrid, a la fecha de la firma.

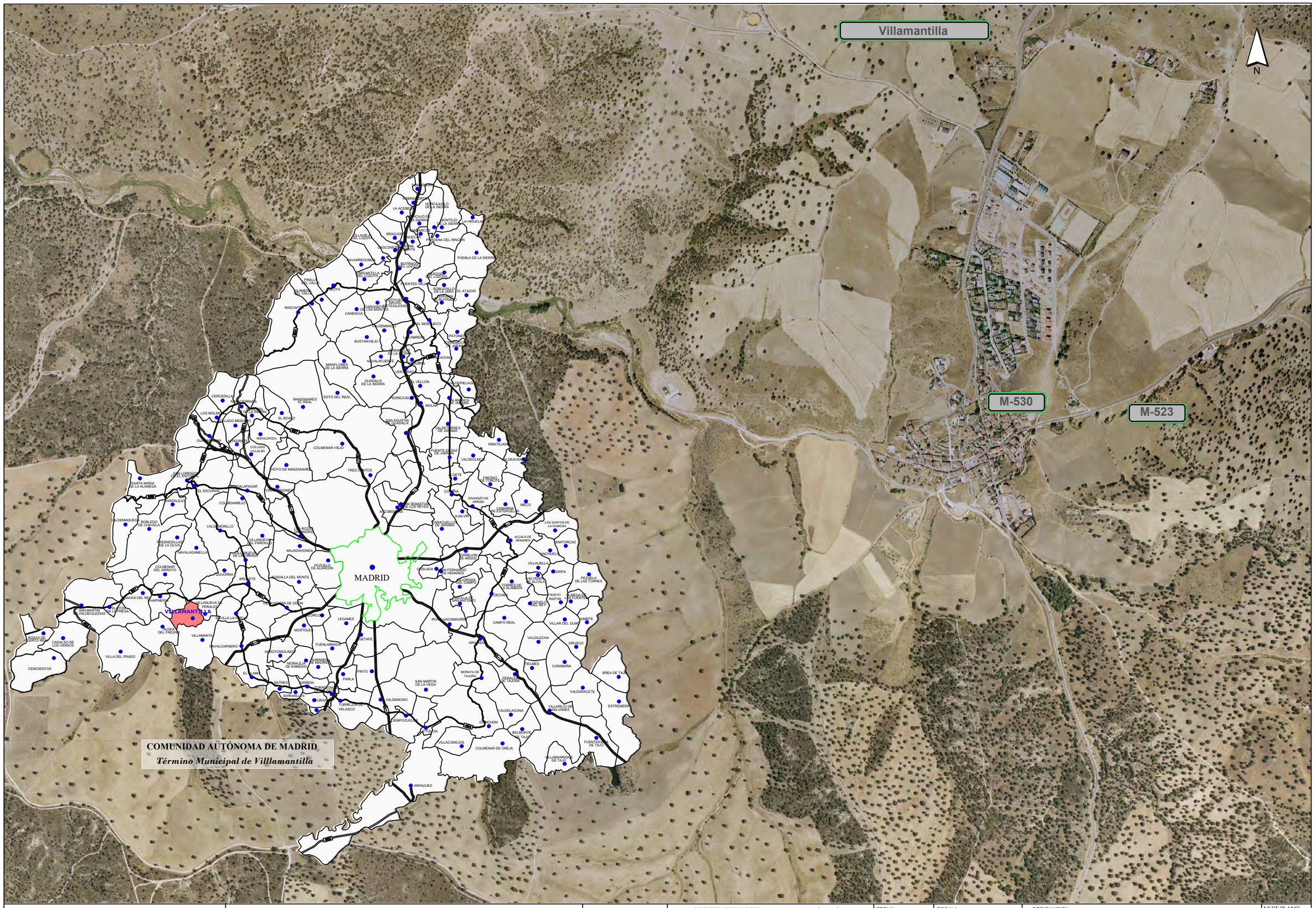
Laura Santos Santos

Área Técnica Canal de Isabel II Ente Público

PLANOS

P.01 – SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

P.02 _ PLANTA GENERAL DE LAS ACTUACIONES



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	**RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I**	PLAN2500 SANEA	DIRECTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Dña. Laura Santos Santos JEFE DEL ÁREA TÉCNICA: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. D. Eladio Vicente Muñoz Martínez	FECHA: MAYO 2025	ESCALA: 1:10.000 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: **PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**	Nº DE PLANO: **P.01** HOJA **1** DE **1**

Villamantilla

N

M- 523

LEYENDA RED DE ACTUACIONES

- COLECTOR EXISTENTE
- ACTUACIÓN ALC_VMN_P1A_05
- ACTUACIÓN ALC_VMN_P1A_07
- ACTUACIÓN ALC_VMN_P1B_01
- ACTUACIÓN ALC_VMN_P1B_03
- ACTUACIÓN ALC_VMN_P1B_05
- ACTUACIÓN ALC_VMN_P1B_06
- ACTUACIÓN ALC_VMN_P1B_08
- ACTUACIÓN ALC_VMN_P2_01
- ACTUACIÓN ALC_VMN_P2_02
- ACTUACIÓN ALC_VMN_P2_06

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

DIRECTOR DE PROYECTO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Laura Santos Santos

JEFE DEL ÁREA TÉCNICA
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Eladio Vicente Muñoz Martínez

FECHA: MAYO 2025

ESCALA: 1:5000

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES

Nº DE PLANO: **P.02**

HOJA **1** DE **1**

APÉNDICE 6. RESPUESTA DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO HISTÓRICO.

Comunidad de Madrid

Subdirección General de Patrimonio Histórico
Dirección General de Patrimonio Cultural y Oficina del Español
CONSEJERÍA DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTES

Nº EXPTE.: RES/0831/2025.
Nº REG.: 49/312304.9/25.
TIPO: Hoja informativa.
ASUNTO: Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla. Fase I.
INTERESADO/S: Dª Laura Santos Santos, Área Técnica Canal de Isabel II Ente Público; Ayuntamiento de Villamantilla.
MUNICIPIO: Villamantilla.

HOJA INFORMATIVA

Datos de la propiedad/solicitante: Dª Laura Santos Santos, Área Técnica Canal de Isabel II Ente Público.

Protección legal: Examinada la documentación presentada se informa que el proyecto de referencia afecta a los siguientes bienes patrimoniales:

- CM/175/0004: CASCO HISTÓRICO DE VILLAMANTILLA. Yacimiento documentado. Bajomedieval + S. XVI + S. XVII + S. XVIII + S. XIX + S. XX.

Plano de afección del proyecto (Fuente DGPC 2025)

Actuaciones: El proyecto consiste en la renovación de la red de saneamiento de diferentes calles del municipio de Villamantilla, específicamente las siguientes: Calle Pocillo, calle de las Eras Altas, calle de Perchuela, calle de los Cedros, paseo de los Chopos, calle del Arce, calle del Palomar, calle del Coronel Castejón, calle Olivar, calle del Barrio Toledillo y bajo la M-523, por lo que la actuación arqueológica consistirá en lo siguiente:

- **Control arqueológico intensivo de los movimientos de tierras** que afecten al elemento patrimonial CM/175/0004: CASCO HISTÓRICO DE VILLAMANTILLA, en concreto en las siguientes calles:

Dirección General de Patrimonio Cultural y Oficina del Español
C/ Arenal, 18 - 2ª Planta
28013 Madrid
Tf: 91 420 85 25 / 91 420 85 29

La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestiona.comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 12950374387406844887366

- Calle Palomar
- Calle de Perchuela
- Calle del Coronel Castejón
- Calle del Barrio Toledillo

- Se procederá a la documentación gráfica y fotográfica de los frentes de obra más representativos para documentar la secuencia estratigráfica.
- Todos los restos deberán ser georreferenciados y acotados con coordenadas ETRS89 en la planimetría oficial.
- Deberá consultarse la Carta Arqueológica de la Comunidad de Madrid depositada en la Dirección General de Patrimonio Cultural y Oficina del Español.

Documentación solicitada:

La solicitud formal de actuación arqueológica por parte de la propiedad deberá ir acompañada de la siguiente documentación:

a. Proyecto de actuación arqueológica

El proyecto estará redactado por un profesional de la Arqueología especialista en el ámbito de las posibles afecciones al patrimonio y conformado por la propiedad o el interesado.

Al menos, deberá contener:

1. Descripción y delimitación del ámbito de actuación:

i. Plano de situación.

ii. Plano general del proyecto de reforma.

iii. Plano acotado con propuesta de actuación arqueológica/paleontológica (El polígono de la zona propuesta de actuación debe de ser entregado tanto en papel como en soporte digital (ver formatos mencionados).

iv. Fotografías del estado actual.

2. Antecedentes históricos y arqueológicos de la zona (la Dirección General de Patrimonio Cultural facilitará, a la dirección titular de la intervención, la consulta de la Carta Arqueológica de la Comunidad de Madrid de la zona afectada).

3. Informe geológico del ámbito de actuación (incluyendo en su caso informe geotécnico).

4. Metodología y técnicas razonadas.

5. Plan de trabajo.

6. Plazo de ejecución e inicio previsto.

7. Equipo y medios.

8. Responsabilidad en materia de seguridad e higiene en el trabajo y medidas a adoptar (incluir la póliza del seguro contratado).

9. Documento de conformidad con el proyecto de actuación arqueológica/paleontológica por parte de la propiedad o persona acreditada por la misma.

10. Enumeración detallada de los documentos aportados.

La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestiona.comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 12950374387406844887366

Especialidad del arqueólogo: **Edad Media a Edad Contemporánea.**

El incumplimiento de cualquiera de las prescripciones recogidas en el permiso de excavación arqueológica llevará consigo la anulación del referido permiso sin perjuicio de la sanción administrativa que conlleve la infracción cometida, imposibilitando la emisión de Resolución Administrativa por parte de esta Dirección General de Patrimonio Cultural.

Lo que le comunicamos para su conocimiento y efectos oportunos.

En Madrid, a fecha de la firma

LA JEFA DEL ÁREA DE PROTECCIÓN P.A.
EL TÉCNICO DE APOYO

Firmado digitalmente por: LILLO FERNÁNDEZ EDUARDO
Fecha: 2025.08.05 09:15

Fdo.: Eduardo Lillo Fernández

La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestiona.comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 12950374387406844887366

Se informa al interesado que en los sucesivos trámites haga referencia al número de expediente

ANEJO 06. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 5
2. MODELO DE LA RED 7
3. CAUDALES DE AGUA RESIDUAL 9
3.1. INFORMACIÓN DE PARTIDA 9
3.2. CUENCAS DE AGUAS RESIDUALES 9
3.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN 11
4. CAUDALES DE ESCORRENTÍA 12
4.1. INFORMACIÓN DE PARTIDA 12
4.2. CUENCAS DE PLUVIALES 12
4.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN 13
5. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO 17
6. ANÁLISIS DE LA RED ACTUAL 19
6.1. ACTUACIÓN P1A-05 19
6.2. ACTUACIÓN P1A_07 20
6.3. ACTUACIÓN P1B_01 21
6.4. ACTUACIÓN P1B_03 23
6.5. ACTUACIÓN P1B_05 25
6.6. ACTUACIÓN P1B_06 26
6.7. ACTUACIÓN 1B_08 28
6.8. ACTUACIÓN P2_01 30
6.9. ACTUACIÓN P2_02 31
6.10. ACTUACIÓN P2_06 33
7. ACTUACIÓN P1A_05 36
7.1. PLANTEAMIENTO 36
7.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS DRENANTES 36
7.3. CAUDALES DE DISEÑO 37
7.3.1. CAUDALES DE AGUA RESIDUAL 37
7.3.2. CAUDALES DE ESCORRENTÍA 37
7.3.3. CAUDALES DE DISEÑO 37
7.4. DEFINICIÓN DEL COLECTOR 37
7.5. RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS 38
7.6. CÁLCULOS HIDRÁULICOS 38

7.6.1. CAUDAL DE DISEÑO 38
7.6.2. CAUDAL MEDIO DE AGUA RESIDUAL 38
7.6.3. CAUDAL MÍNIMO DE AGUA RESIDUAL 39
8. ACTUACIÓN P1A_07 40
8.1. PLANTEAMIENTO 40
8.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS DRENANTES 41
8.3. CAUDALES DE DISEÑO 41
8.3.1. CAUDALES DE AGUA RESIDUAL 41
8.3.2. CAUDALES DE ESCORRENTÍA 41
8.3.3. CAUDALES DE DISEÑO 42
8.4. DEFINICIÓN DEL COLECTOR 42
8.5. RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS 43
8.6. CÁLCULOS HIDRÁULICOS 43
8.6.1. CAUDAL DE DISEÑO 43
8.6.2. CAUDAL MEDIO DE AGUA RESIDUAL 44
8.6.3. CAUDAL MÍNIMO DE AGUA RESIDUAL 44
9. ACTUACIÓN P1B_01 45
9.1. PLANTEAMIENTO 45
9.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS DRENANTES 46
9.3. CAUDALES DE DISEÑO 46
9.3.1. CAUDALES DE AGUA RESIDUAL 46
9.3.2. CAUDALES DE ESCORRENTÍA 47
9.3.3. CAUDAL DE DISEÑO 47
9.4. DEFINICIÓN DEL COLECTOR 47
9.5. RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS 48
9.6. CÁLCULOS HIDRÁULICOS 49
9.6.1. CAUDAL DE DISEÑO 49
9.6.2. CAUDAL MEDIO AGUA RESIDUAL 49
9.6.3. CAUDAL MÍNIMO AGUA RESIDUAL 50
10. ACTUACIÓN 1B_08 51
10.1. PLANTEAMIENTO 51
10.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS DRENANTES 52
10.3. CAUDALES DE DISEÑO 53
10.3.1. CAUDALES DE AGUA RESIDUAL 53
10.3.2. CAUDALES DE ESCORRENTÍA 54

10.3.3. CAUDALES DE DISEÑO 55
10.4. DEFINICIÓN DEL COLECTOR 56
10.5. RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS 57
10.6. CÁLCULOS HIDRÁULICOS 58
10.6.1. CAUDAL DE DISEÑO 58
10.6.2. CAUDAL MEDIO DE AGUA RESIDUAL 59
10.6.3. CAUDAL MÍNIMO DE AGUA RESIDUAL 59
11. ACTUACIÓN P2_02 61
11.1. PLANTEAMIENTO 61
11.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS DRENANTES 62
11.3. CAUDALES DE DISEÑO 63
11.3.1. CAUDALES DE AGUA RESIDUAL 63
11.3.2. CAUDALES DE ESCORRENTÍA 64
11.3.3. CAUDALES DE DISEÑO 66
11.4. DEFINICIÓN DEL COLECTOR 67
11.5. RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS 68
11.6. CÁLCULOS HIDRÁULICOS 69
11.6.1. CAUDAL DE DISEÑO 69
11.6.2. CAUDAL MEDIO DE AGUA RESIDUAL 69
11.6.3. CAUDAL MÍNIMO DE AGUA RESIDUAL 70
12. ACTUACIÓN P2_06 72
12.1. PLANTEAMIENTO 72
12.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS DRENANTES 73
12.3. CAUDALES DE DISEÑO 73
12.3.1. CAUDALES DE AGUA RESIDUAL 73
12.3.2. CAUDALES DE ESCORRENTÍA 73
12.3.3. CAUDALES DE DISEÑO 74
12.4. DEFINICIÓN DEL COLECTOR 74
12.5. RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS 75
12.6. CÁLCULOS HIDRÁULICOS 75
12.6.1. CAUDAL DE DISEÑO 75
12.6.2. CAUDAL MEDIO DE AGUA RESIDUAL 76
12.6.3. CAUDAL MÍNIMO DE AGUA RESIDUAL 76

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto definir los caudales de aguas residuales y pluviales que discurren por la red de saneamiento del municipio de Villamantilla, definir los criterios adoptados para el dimensionamiento hidráulico, la metodología implementada para la modelización de la red de saneamiento y el dimensionamiento hidráulico de las actuaciones proyectadas.

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas que rige el presente proyecto las actuaciones del Plan Director que se incluyen en esta fase I eran:

P1A_05

P1A_06

P1A_07

P1B_03

P1B_05

P1B_06

P1B_07

P2_01

P2_02

No obstante, debido a las labores de asfaltado realizadas recientemente las actuaciones a inicialmente estudiadas fueron:

P1A_05

P1A_07

P1B_01

P1B_03

P1B_05

P1B_06

P1B_08 (No en su totalidad, solo una parte)

P2_01

P2_02

P2_06 (No en su totalidad sólo una parte)

Tras la revisión inicial, algunas de las actuaciones contempladas han sido modificadas o suprimidas en el presente proyecto. Estos ajustes se han realizado a partir del análisis detallado de las necesidades específicas de intervención en cada punto de la red.

En consecuencia, se han desarrollado únicamente aquellas actuaciones que se consideran prioritarias y que, además, se ajustan al presupuesto estimado inicialmente. La planificación se ha orientado a resolver los problemas más relevantes siguiendo una estrategia progresiva,

que aborda la red desde los tramos situados aguas abajo hasta los situados aguas arriba, garantizando así una mayor eficacia en la solución de las incidencias detectadas.

Por tanto, el estudio inicial de las actuaciones se ha utilizado principalmente para identificar las zonas que requieren de mayor prioridad de actuación, pero las soluciones finalmente proyectadas, en ocasiones varían respecto a las planteadas inicialmente.

2. MODELO DE LA RED

Como base para la definición de los caudales circulantes en cada una de las actuaciones proyectadas, se utiliza la topología de la red definida en el modelo hidráulico del Estudio de Diagnosis y Plan Director de la Red de drenaje urbano del municipio de Villamantilla y sistema de colectores y emisarios de Villamantilla (Madrid), facilitado por el Ente Público Canal de Isabel II.

Este modelo se ha revisado de acuerdo con el planeamiento vigente del municipio, verificando la topología de la red y las cuencas asociadas, sin detectar nuevos desarrollos.

Con la nueva topografía realizada y las nuevas actuaciones propuestas se ha actualizado el modelo utilizando el programa de uso libre SWMM

La topología del modelo facilitado incluye los siguientes elementos:

- **Cuencas drenantes (959):** que son los elementos en los que se genera tanto el caudal de agua residual como el caudal de agua pluvial, de las cuales 467 generan agua residual urbana.
  Para la generación del caudal de agua residual en cada cuenca se indica la población asignada a la misma.
  Para la generación del caudal de agua pluvial en cada cuenca se indica la superficie de cada una de las tipologías consideradas:

Tipología	Superficie (Ha)
Viales	8,363
Tejado	6,827
Zonas urbanas impermeables	2,317
Zonas urbanas semipermeables	10,177
Zonas urbanas permeables	2,773
Zonas verdes	5,878
Exclusión (piscinas)	0,403
Residencial unifamiliar - global	42,833

  Cada una de estas cuencas de generación de caudal conecta en un elemento “nodo”

- **Nodos (795):** que son los elementos donde se incorporan a la red las aguas (residuales o pluviales) de cada una de las cuencas asociadas al nodo en el modelo.
- **Tramos (784):** que son los elementos que permiten la trasmisión de los caudales incorporados en los nodos hacia el nodo siguiente, trasmitiendo el caudal a lo largo de la red, que representan tramos homogéneos de colectores.

Esta topología es la que se utiliza para la definición de los caudales de residuales, pluviales y diseño que circulan por cada tramo de los colectores que conforman la red del municipio de Villamantilla.

La configuración básica de la red considerada se muestra en la figura siguiente (en rosa las cuencas que tienen población, en azul aquellas que no tienen población solo escorrentía, y en morado aquellas que tienen población y escorrentía):

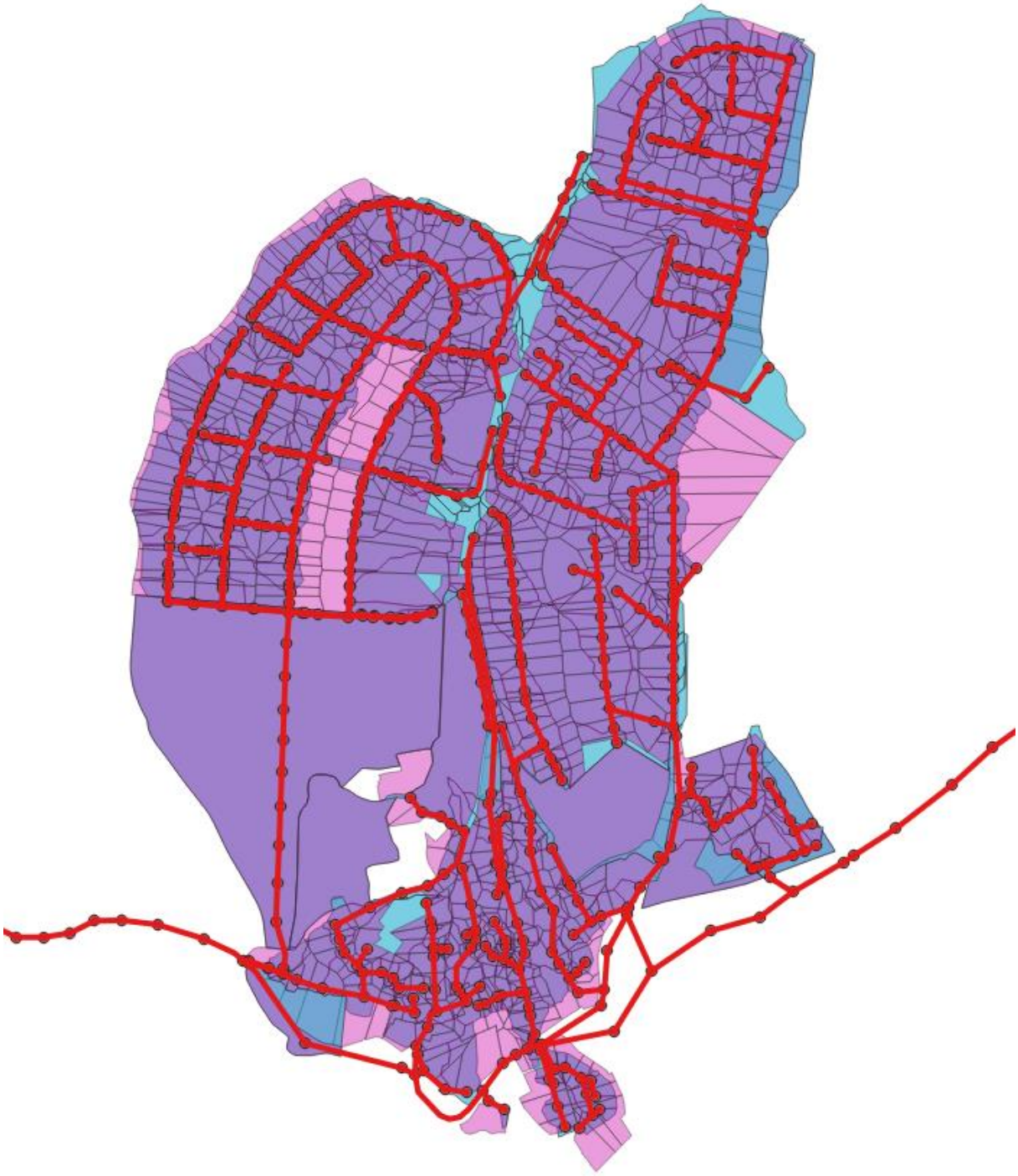


Figura 1 Red de Saneamiento de Villamantilla

3. CAUDALES DE AGUA RESIDUAL

3.1. INFORMACIÓN DE PARTIDA

Para la evaluación de los caudales de aguas residuales generados en el ámbito de las actuaciones se cuenta con:

- Modelo INFOWORKS de las cuencas conectadas a la red de saneamiento en el que se indica la población conectada a cada nodo de la red junto con la topología de la red, siendo la población total considerada en el modelo de 2.582,40 habitantes.
  El modelo no identifica ninguna superficie de tipo comercial o industrial que permita la estimación de los caudales de aguas residuales de estas procedencias.
- Información de dotaciones de agua residual correspondientes a las diferentes fases de planeamiento (en las que se consideran cuatro escenarios, además del actual) tomándose el escenario a largo plazo para el diseño:

ESCENARIO	Dotación (m3/día)
ACTUAL	677,38
CORTO	705,71
MEDIO	777,06
LARGO	861,98
TECHO	967,05

3.2. CUENCAS DE AGUAS RESIDUALES

Para la identificación de las cuencas de aportación de aguas residual se utilizan las áreas definidas en el modelo de red. Las cuencas que contribuyen a la generación de aguas residuales se muestran en la figura siguiente:

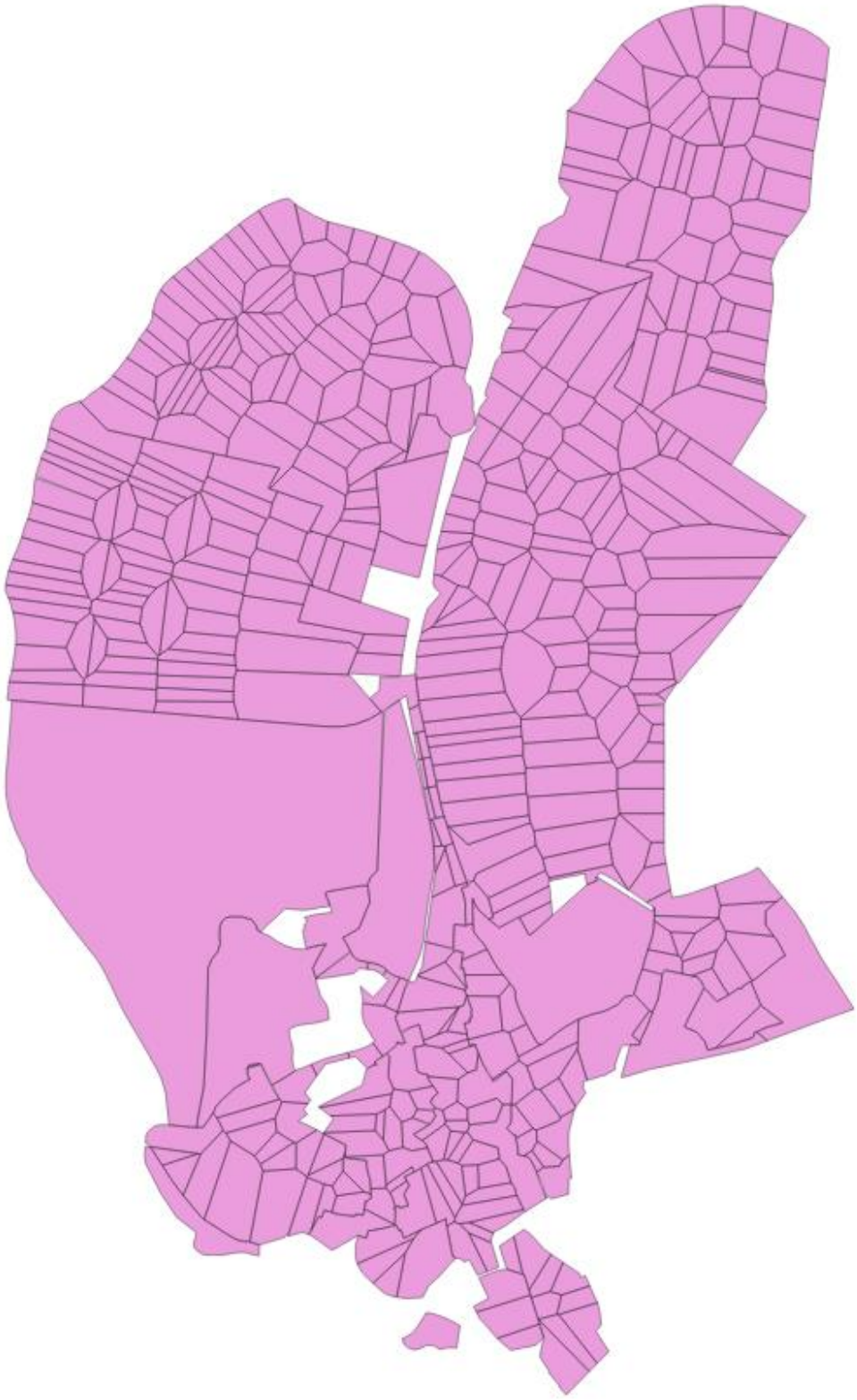


Figura 2 Cuencas de aguas residuales

3.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Al no disponerse de valores del número de viviendas por cuencas drenantes – el modelo solo indica la población de cada cuenca – no puede aplicarse el "nuevo método del Canal", basado en coeficientes de retorno diferenciados para cada tipo de uso de agua de abastecimiento y para cada situación de consolidación o planificación de futuro de suelo urbano.

De igual forma, al no disponerse de información sobre las superficies edificables industrial o comercial en cada una de las cuencas no puede estimarse la componente de caudal de aguas residuales comerciales e industriales (QIm) que establece la Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II (Versión 3. 2020), cuya formulación es:

$$QI_m = \frac{\sum D_I x C_{r,i} x S_i}{86.400}$$

Donde

D_I, representa la dotación industrial en l/m2 edificable y día, fijada en 8 litros por metro cuadrado y día

S_i, representa la superficie edificable para industrial o servicios, en m2

$C_{r,i}$, representa el coeficiente de retorno de las aguas no domésticas, 0,855

Es por ello por lo que el cálculo del caudal medio de agua residual se calcula sobre la población del modelo, desglosada por cuencas drenantes, y de los valores de planificación establecidos para el largo plazo.

Considerando la población establecida en el modelo de red (2.582,40 habitantes) y la dotación correspondiente al escenario a largo plazo (861,98 m3/día) puede establecerse una dotación por habitante (del modelo) para dicho escenario de 333,78 litros/habitante y día, que se redondea a 335 litros/hab día para el cálculo.

El caudal medio de aguas residuales en cada nodo (QTm) se calcula por lo tanto considerando la población conectada aguas arriba del nodo y la dotación de cálculo establecida (335 l/hab d).

A partir del caudal medio puede calcularse el Caudal punta, conforme a la formulación de las Normas de Saneamiento de Canal de Isabel II (Versión 3.2020):

$$Q_p = 1{,}6 \times \left(\sqrt{QT_m} + QT_m\right) \leq 3 \times QT_m$$

Por su parte el Caudal mínimo se calcula conforme a las Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II (Versión 3. 2020)considerando éste como 0,25 veces el caudal medio ya que no puede distinguirse entre caudal doméstico y caudal comercial / industrial.

4. CAUDALES DE ESCORRENTÍA

4.1. INFORMACIÓN DE PARTIDA

Para la evaluación de los caudales de aguas de escorrentía generados en el ámbito de las actuaciones se cuenta con:

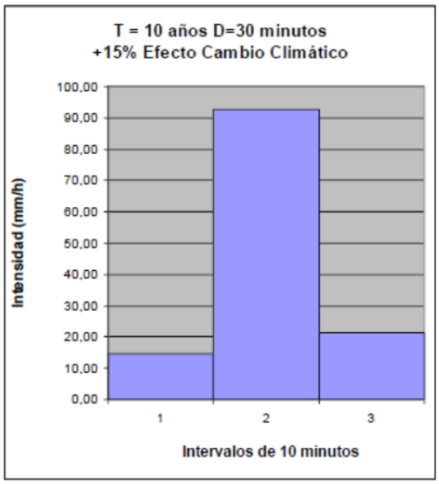
- Modelo INFOWORKS de las cuencas conectadas a la red de saneamiento en el que se clasifican las cuencas drenantes a cada nodo en las siguientes tipologías, especificándose para cada tipología un coeficiente de escorrentía:

Tipología Cuenca	Superficie Total (Hectáreas)	Coef. Esc.
Viales	8,363	0,85
Tejado	6,827	0,90
Zonas urbanas impermeables	2,317	0,75
Zonas urbanas semipermeables	10,177	0,50
Zonas urbanas permeables	2,773	0,30
Zonas verdes	5,878	0,20
Exclusión (piscinas)	0,403	0,00
Residencial unifamiliar - global	42,833	0,40

- Hietograma a considerar, incluyendo la aportación del cambio climático, recogido en el documento *"Estudio de Diagnosis y Plan Director de la Red de Drenaje Urbano del Municipio de Villamantilla. Documento nº1: Memoria"*, que se reproduce a continuación:

Lluvia T10D20 – Con incremento del 15% por efecto del Cambio Climático

Intervalo de 10 minutos	Intensidades en pico (mm/h)
1	14,77
2	92,77
3	21,44



4.2. CUENCAS DE PLUVIALES

Para la identificación de las cuencas de aportación de aguas pluviales se utilizan las áreas definidas en el modelo de red facilitado. Las cuencas que contribuyen a la generación de aguas residuales se muestran en la figura siguiente:

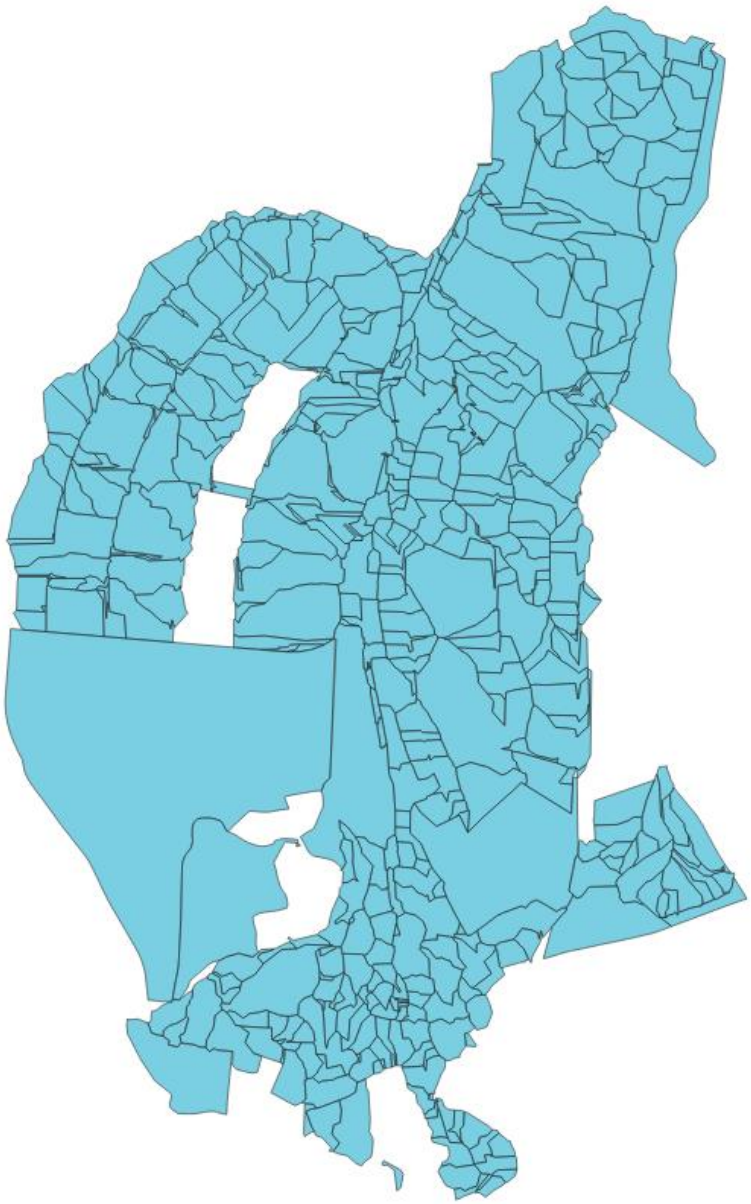


Figura 3 Cuencas de aguas pluviales

4.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La generación de caudales de escorrentía se establece a nivel de cuenca drenante considerando mediante aplicación del método racional, que puede expresarse como:

$$Q = I * \sum S * C$$

Donde:

- S (hectáreas), representa la superficie de cada tipo (según su coeficiente de escorrentía) de la cuenca que se determina considerado la tipología de la cuenca aguas arriba del nodo de calculo

- C (adimensional), es el coeficiente de escorrentía propio de cada tipología de suelo ya indicado anteriormente.
- I (mm/h), representa la intensidad de lluvia efectiva durante el tiempo que debe llover para que toda el agua generada llegue hasta el punto en el que se desea calcular el caudal (suma del tiempo de concentración propio de la cuenca más el de viaje). Esta intensidad se calcula sobre la base del hietograma de la zona para un periodo de retorno de 10 años (T10).

En la determinación de la intensidad de lluvia a considerar para la generación de escorrentía de una cuenca es necesario considerar el tiempo de concentración de esta ya que es este tiempo el que define el momento en el que se produce la punta de caudales de escorrentía de las cuencas asociadas a un determinado punto de la red.

Considerando que el hietograma establecido en el Plan Director, que se ha considerado en este proyecto y ya indicado en el epígrafe correspondiente, fija tres periodos de lluvia de 10 minutos en la determinación de la intensidad de lluvia pueden darse básicamente dos situaciones:

- Para cuencas pequeñas en las que el tiempo de concentración sea inferior a los 10 minutos toda la cuenca contribuye de forma simultánea con la escorrentía asociada al periodo de máxima lluvia, por lo que se considera la intensidad máxima como intensidad de lluvia.
- Para cuencas en las que el tiempo de concentración es superior a los 10 minutos, solo una parte de la cuenca contribuye con la escorrentía asociada a la lluvia máxima mientras que el resto de la cuenca contribuye con una escorrentía asociada a un periodo de menos intensidad de lluvia (conforme al hietograma). En estos casos la intensidad de lluvia a considerar se establece como la media ponderada de las duraciones de los periodos de acumulación de lluvia (p.e. para un tiempo de concentración de 15 minutos la intensidad a considerar es (10 * I_{max} + (Tc-10) * I_{menor})/Tc, donde I_{max} es la intensidad del periodo de 10 minutos máximo e I_{men} es la del siguiente periodo (de 10 a 20 minutos).

De forma general las cuencas a analizar, pequeñas, tienen un tiempo de concentración inferior a los 10 minutos por lo que se obvia el cálculo del tiempo de concentración en estas aplicándose la intensidad de lluvia máxima.

Para las actuaciones que recogen una cuenca que ya no puede considerarse como pequeña se realizan dos cálculos para el tiempo de concentración:

- Se aplica la fórmula de Temez y Pelaez, con las correcciones para cuencas urbanas establecidas en el mismo, que proporciona una estimación del tiempo de concentración para la cuenca superficial (sin considerar las aportaciones puntuales al saneamiento).

  Este método permite determinar el tiempo de concentración (Tc) para cuencas rurales (sin o con baja urbanización) en función de las características medias de la cuenca a través de la fórmula:

$$T_c = 0{,}3 * \left[\frac{L}{J^{0{,}25}}\right]^{0{,}76}$$

  Donde L representa la Longitud media de la cuenca (en Km) y J la pendiente media de la misma (en m/m), dando como resultado el tiempo de retención en horas.

Sobre este tiempo de concentración para cuencas rurales el método establece un factor de corrección que depende del grado de urbanización de la zona (como porcentaje, μ) para calcular el tiempo de concentración en zonas urbanas:

$$F = \frac{1}{1 + 3\,(\mu(2-\mu))^{1/2}}$$

Este método permite agrupar todas las zonas drenantes al saneamiento en una zona global y a través del factor de corrección, corregir la existencia de saneamiento.

- La evaluación del tiempo de concentración como la suma de (método empleado en el Plan Director):
  - Un tiempo de escorrentía mínimo (el tiempo que el agua tarda en incorporarse al saneamiento) que se ha considerado como de 5 minutos (estándar habitual y conservador para una cuenca con una urbanización baja como son las que se encuentran en cabecera de la red de saneamiento); y
  - El tiempo de transporte de las aportaciones a la red desde el inicio de esta hasta el punto en el que se quiere analizar el caudal de escorrentía generado considerando la longitud entre la cabecera más lejana y el punto de cálculo junto con una velocidad media de circulación del caudal de escorrentía

Sobre la base de estos dos cálculos se determina el tiempo de concentración a considerar, homogéneo para cada tramo analizado, redondeando el mismo a bloques de 5 minutos (practica estándar) De esta forma puede evaluarse el caudal de escorrentía que llegaría a cada uno de los nodos considerados, considerando la cuenca drenante al mismo (conectadas aguas arriba) considerando sus características.

Para los nuevos desarrollos, o las ampliaciones de desarrollo, se considera que estos deberán incluir (no objeto en este proyecto) elementos de control de los caudales de aguas pluviales (SUDS, Tanques de Tormenta, Aliviaderos, etc.) que limiten el caudal aportado a la red de saneamiento a 5 veces el caudal punta.

Las zonas en las que se ha considerado la existencia de limitadores y los pozos a los que se conectan son:

ACTUACIÓN	**POZO CONEXIÓN**
SAU-1	P.53PD-170
UE-4	P.53QD-130
UE-5	P.53QD-208
UE-6	P.53QD-176
UE-9	P.53QD-69, P.53QD-77, P.53QD-173, P.53QD-174, P.53QD-175, P.53Q-176

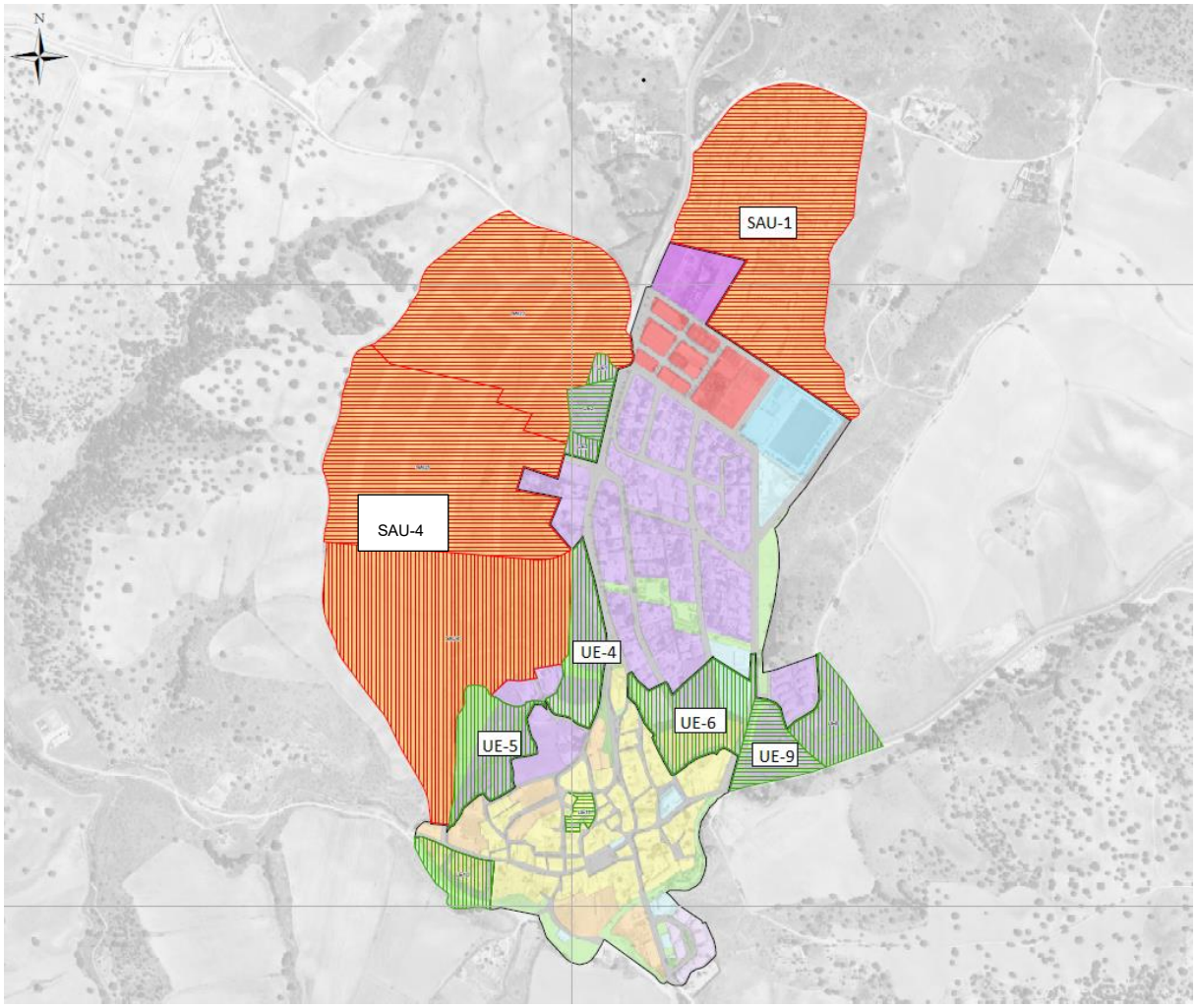


Figura 4 Zonas en desarrollo con limitación de caudal de escorrentía

Estos elementos se han tenido en cuenta en el cálculo como “alivios” de la red, reduciéndose en los nodos aguas abajo de los mismos el caudal de escorrentía aportado conforme a las características establecidas.

5. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO

Para el dimensionamiento hidráulico de la red se han considerado los ajustes de las nuevas actuaciones planteada mediante la inclusión, remodelación o sustitución de pozos.

Identificados los elementos (pozos y tramos) que componen cada actuación se ha procedido a la evaluación de los caudales, tanto de pluviales para un periodo de retorno de 10 años, como de aguas residuales, medio, punta y mínimo.

Las características de cada tramo (material de la nueva conducción o rehabilitación de la existente, diámetro, pendiente etc.) se seleccionan para cumplir con los objetivos de comportamiento hidráulico establecidos en cuanto a velocidades máximas para los caudales de pluviales calculados.

Las pendientes se homogenizan, adaptando a pendiente comprobables y con una precisión de 2 decimales en porcentaje, con el objetivo de mantener un comportamiento lo más uniforme en la red.

Se comprueba el funcionamiento de cada uno de los tramos proyectados, tanto a caudal medio como punta y mínimo de aguas residuales.

Finalmente se ajustan las pendientes y los saltos necesarios en los pozos para asegurar la correcta recogida de todas las conexiones existentes (laterales, imbornales y acometidas) así como las conexiones hidráulicas con los tramos aguas abajo y aguas arriba de cada actuación.

Para evaluar el comportamiento hidráulico se parte de los datos obtenidos en los trabajos de topografía (diámetros, materiales y cotas de solera) en cada uno de los tramos y se aplica a cada uno de los tramos la fórmula de Manning, habiéndose considerado los siguientes valores estándar:

Material	Manning
Fundición Dúctil	0,017
Hormigón Armado	0,013
PEAD	0,009
Termo	0,011
PVC-U	0,011
PRFV	0,010
Rehabilitado con Manga	0,010

Se comprueba el cumplimiento de los criterios establecidos en las Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II (Versión 3. 2020), en adelante NRSCYII:

- Máximo aprovechamiento de las infraestructuras de drenaje urbano existentes.
- Limitación de la velocidad máxima de circulación del agua, de acuerdo con lo establecido en el artículo III.5.1.3 de la normativa, con un valor límite general de 3 m/s, sin sobrepasar nunca los 5 m/s.
- Limitación de la pendiente máxima de las nuevas conducciones a un 4%, de acuerdo con lo establecido en el artículo III.4.3. de las NRSCYII, salvo excepciones puntuales.
- Dimensionado de los colectores para funcionar a menos del 75% de su capacidad para la lluvia de diseño (T=10 años), siempre que sea geométricamente posible, para red unitaria y 85% en el caso de la red pluvial.

- Imposición de un diámetro mínimo a instalar de 400 mm tal y como se especifica en el artículo II.2.1. de las de las NRSCYII. Se utilizarán tuberías de DN PVC SN8 para todos los colectores de gravedad. El diámetro mínimo de los colectores de gravedad será de 400 mm para tuberías de PVC.
- Resaltos inferiores a 1,30 m.

Para los colectores de la red de saneamiento proyectados, con el objetivo de permitir la inspección mediante CCTV, y tal como se indica en la Norma para Redes de Saneamiento (versión 3. 2020) del Canal de Isabel II, se empelarán tuberías de PVC de diámetro mínimo de 400 mm de diámetro. Esto, siempre y cuando la capacidad de dicha tubería sea suficiente. De lo contrario se tomará un diámetro mayor que cumpla con la capacidad requerida, pero nunca se empleará un diámetro menor.

A modo de excepción, para las acometidas de imbornales se admite la reducción del diámetro mínimo, empleándose tubería de PVC de 250mm de diámetro.

Se toma el modelo de tubería de PVC tipo SDR-34 SN8, con junta elastomérica armada de caucho EPDM, de color teja.

En todos los cálculos se han considerado solamente los pozos principales que definen la red modificada debiendo indicarse que, **en el caso de ser necesaria**, por el trazado en planta, por la existencia de acometidas directas a colector, por la necesidad de ajustar los resaltos a norma, o por otras causas, **la incorporación de pozos/arquetas ocultas intermedios en un tramo calculado los tramos resultantes tendrán las mismas características hidráulicas (material, diámetro y pendiente) que el tramo al que dividen.**

6. ANÁLISIS DE LA RED ACTUAL

6.1. ACTUACIÓN P1A-05

Esta actuación comprende la renovación de la red, debido a problemas de intrusión, erosión y fisuración, entre los pozos P.53QD-64 y P.53QD-68 hasta enlazar con la actuación P2_02:

Puede observarse que si bien todos los tramos cumplen el diámetro mínimo exigido por la normativa NRSCYII en el primero de los tramos la pendiente incumple los criterios de la normativa:

P1A_05 -TRAMO P.53QD-64 A P.53QD-68 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-64-P.53QD-445	0,40	5,06%
P.53QD-445-P.53QD-67	0,40	3,88%
P.53QD-67-P.53QD-68	0,40	3,93%

Pese a esto, la capacidad hidráulica de todo el tramo es adecuada:

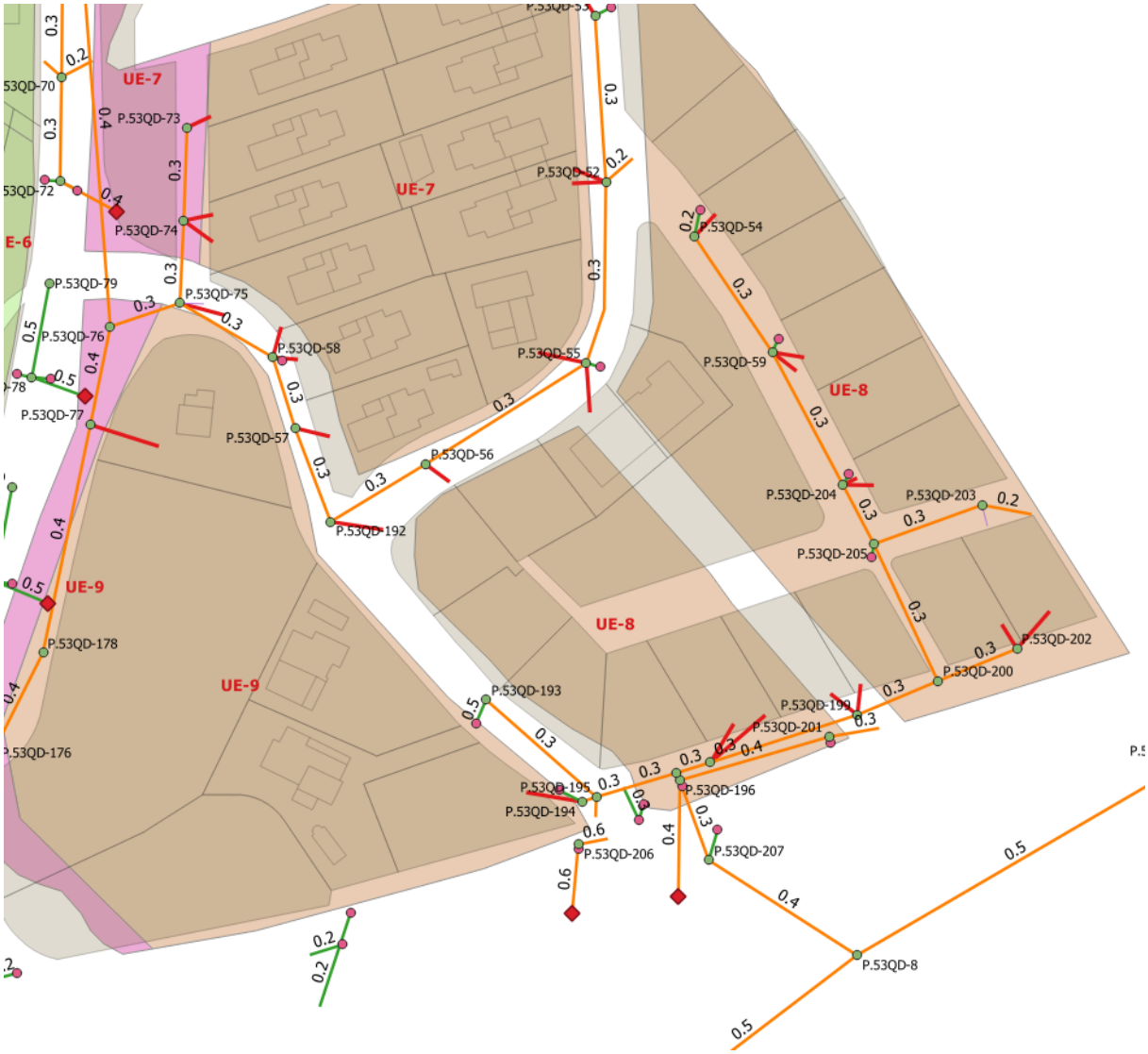
P1A_05 -TRAMO P.53QD-64 A P.53QD-68 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-64-P.53QD-445	0,400	5,06%	HM	276,121	0,221	3,879	55%	Adecuada
P.53QD-445-P.53QD-67	0,400	3,88%	HM	276,121	0,240	3,503	60%	Adecuada
P.53QD-67-P.53QD-68	0,400	3,93%	HM	282,898	0,243	3,540	61%	Adecuada

6.2. ACTUACIÓN P1A_07

Inicialmente el Plan Director contemplaba la actuación entre los pozos P.53QD-193 y P.53QD-8, En el tramo se ha detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción. No obstante, con objeto de descargar el colector que discurre por la calle el Olivar en el Pozo P.53 QD-76, se va a invertir el flujo del caudal entre los pozos P.53QD- 75 y P.53QD-192 para conectarlo con el colector antes indicado.

Por tanto, los colectores que son objeto de esta actuación comprenden dos tramos diferenciados:

- Tramo 1: entre los pozos P.53QD-192 a P.53QD-76
- Tramo 2: entre los pozos P.53QD-193 y P.53QD-8 (emisario)



Las características de los colectores existentes no cumplen la normativa teniendo diámetros insuficientes y pendientes excesivas:

P1A_07-1 -TRAMO P.53QD 192 A P.53QD 76 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-192-P.53QD-57	0,30	5,42%
P.53QD-57-P.53QD-58	0,30	5,60%
P.53QD-58-P.53QD-75	0,30	6,10%
P.53QD-75-P.53QD-76	0,30	3,42%

P1A_07-2 -TRAMO P.53QD 193 A EMISARIO (-P.53QD-8) - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-193-P.53QD-195	0,30	4,06%
P.53QD-195-P.53QD-197	0,30	4,22%
P.53QD-197-P.53QD-207	0,30	2,75%
P.53QD-207-P.53QD-8	0,40	1,97%

Respecto a su capacidad Hidráulica ambos tramos tienen capacidad suficiente:

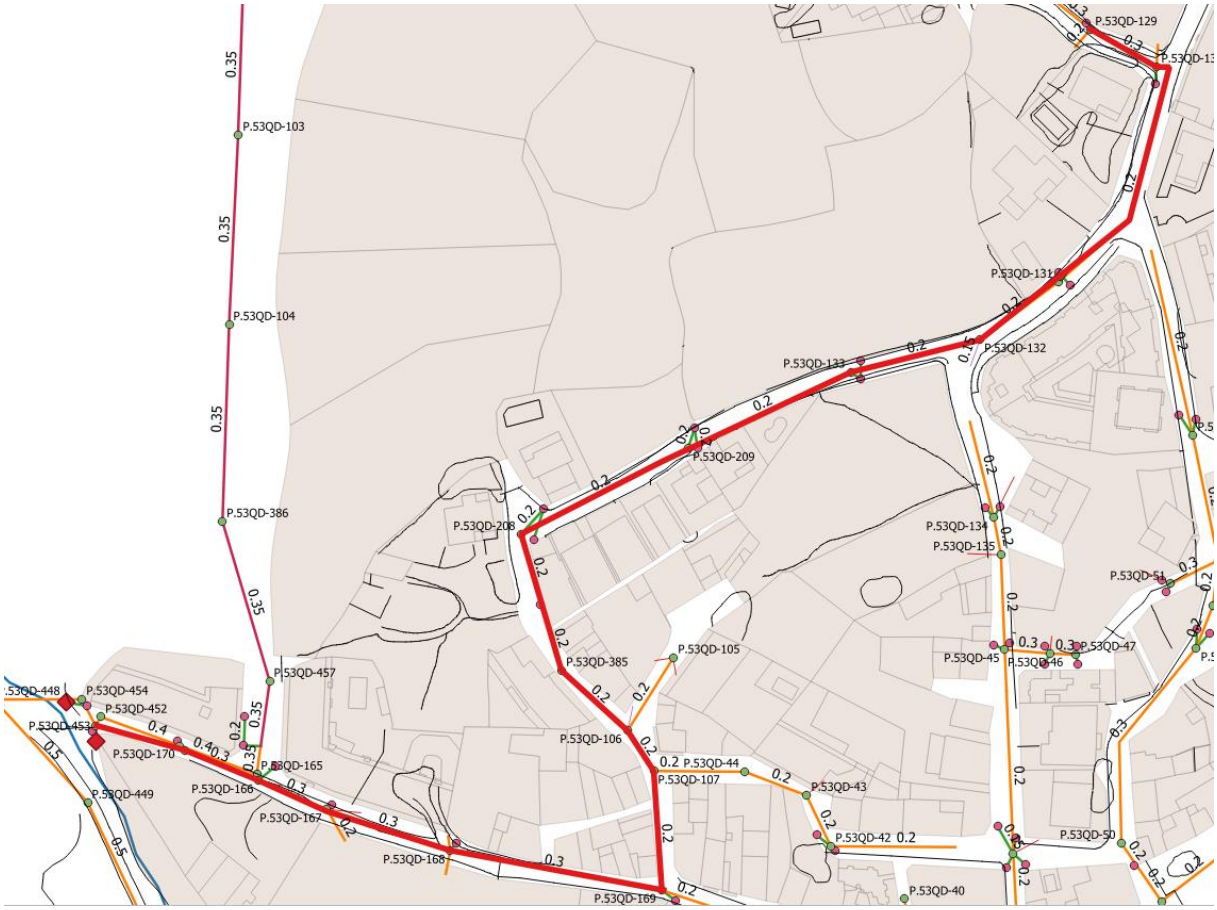
P1A_07-1 -TRAMO P.53QD 192 A P.53QD 76 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-192-P.53QD-57	0,300	5,42%	HM	0,143	0,006	0,441	2%	Adecuada
P.53QD-57-P.53QD-58	0,300	5,60%	HM	0,145	0,006	0,448	2%	Adecuada
P.53QD-58-P.53QD-75	0,300	6,10%	HM	0,167	0,006	0,482	2%	Adecuada
P.53QD-75-P.53QD-76	0,300	3,42%	HM	0,221	0,008	0,430	3%	Adecuada

P1A_07-2 -TRAMO P.53QD 193 A EMISARIO (-P.53QD 8) - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-193-P.53QD-195	0,300	4,06%	HM	0,010	0,002	0,173	1%	Adecuada
P.53QD-195-P.53QD-197	0,300	4,22%	HM	0,013	0,002	0,194	1%	Adecuada
P.53QD-197-P.53QD-207	0,300	2,75%	HM	0,276	0,002	3,529	1%	Adecuada
P.53QD-207-P.53QD-8	0,400	1,97%	HM	0,276	0,002	3,029	1%	Adecuada

6.3. ACTUACIÓN P1B_01

Esta actuación se planteaba inicialmente entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-169, sin modificar el colector que recibe a este y vehicula los caudales hasta el emisario. La presente actuación se plantea con un objetivo doble, por un lado, incrementar la actual pendiente del colector de cabecera de la calle Eras que propicia la existencia de sedimentaciones y, por otro lado, aumentar la capacidad del colector aguas abajo

Realizados los cálculos hidráulicos se considera necesario modificar el tramo de colector que recibe el de la actuación, por lo que la misma se extiende hasta el pozo P.53QD-166.



La totalidad de este colector incumple los criterios de diámetro y pendiente de la normativa NRSCYII:

P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-129-P.53QD-130	0,30	0,16%
P.53QD-130-P.53QD-130B	0,20	4,76%
P.53QD-130B-P.53QD-131	0,20	4,76%
P.53QD-131-P.53QD-132	0,20	5,40%
P.53QD-132-P.53QD-133	0,20	8,61%
P.53QD-133-P.53QD-209	0,20	8,70%
P.53QD-209-P.53QD-208	0,20	11,35%
P.53QD-208-P.53QD-385	0,20	8,59%
P.53QD-385-P.53QD-106	0,20	10,34%
P.53QD-106-P.53QD-107	0,20	9,51%
P.53QD-107-P.53QD-169	0,20	4,73%
P.53QD-169-P.53QD-168	0,30	4,17%
P.53QD-168-P.53QD-167	0,30	2,91%
P.53QD-167-P.53QD-166	0,30	3,51%

Realizada la comprobación hidráulica de los tramos puede verse que si bien hasta el pozo P.53QD-385 esta es suficiente a partir de este pozo es claramente insuficiente:

P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-129-P.53QD-130	0,300	0,16%	HM	0,264	0,018	0,158	6%	Adecuada
P.53QD-130-P.53QD-130B	0,200	4,76%	HM	2,415	0,025	1,056	13%	Adecuada
P.53QD-130B-P.53QD-131	0,200	4,76%	HM	2,415	0,025	1,056	13%	Adecuada
P.53QD-131-P.53QD-132	0,200	5,40%	HM	41,291	0,105	2,475	52%	Adecuada
P.53QD-132-P.53QD-133	0,200	8,61%	HM	64,258	0,120	3,280	60%	Adecuada
P.53QD-133-P.53QD-209	0,200	8,70%	HM	72,317	0,129	3,378	64%	Adecuada
P.53QD-209-P.53QD-208	0,200	11,35%	HM	78,859	0,125	3,821	62%	Adecuada
P.53QD-208-P.53QD-385	0,200	8,59%	HM	80,784	0,140	3,428	70%	Adecuada
P.53QD-385-P.53QD-106	0,200	10,34%	HM	111,295	0,200	3,543	100%	Insuf
P.53QD-106-P.53QD-107	0,200	9,51%	HM	188,462	0,200	5,999	100%	Insuf
P.53QD-107-P.53QD-169	0,200	4,73%	HM	250,079	0,200	7,960	100%	Insuf
P.53QD-169-P.53QD-168	0,300	4,17%	HM	331,679	0,300	4,692	100%	Insuf
P.53QD-168-P.53QD-167	0,300	2,91%	HM	374,377	0,300	5,296	100%	Insuf
P.53QD-167-P.53QD-166	0,300	3,51%	HM	408,175	0,300	5,775	100%	Insuf

6.4. ACTUACIÓN P1B_03

Esta actuación abarca el tramo comprendido entre los pozos P.53PD-88 a P.53QD-260, donde esta actuación enlaza con la actuación P2_02:

En esta actuación el tramo P.53PD-88 a P.53QD-146 es una red separativa mientras que aguas abajo de esto pozo hasta el pozo P.53QD-260la red es unitaria.

Todo el tramo incumple los criterios de diámetro y en prácticamente la totalidad de este, se incumplen los criterios de pendiente bien por exceso (>4%) o por defecto (<1%). Además, esta red presenta problemas de atrancos producidos por la intrusión de raíces en la red:

P1B_03 -TRAMO P.53PD-88 a P.53QD-260 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53PD-88-P.53PD-90	0,30	8,13%
P.53PD-90-P.53PD-91	0,30	8,06%
P.53PD-91-P.53PD-114	0,30	3,67%
P.53PD-114-P.53PD-112	0,30	3,10%
P.53PD-112-P.53PD-118	0,30	5,24%
P.53PD-118-P.53PD-119	0,30	1,39%
P.53PD-119-P.53PD-164	0,30	2,47%

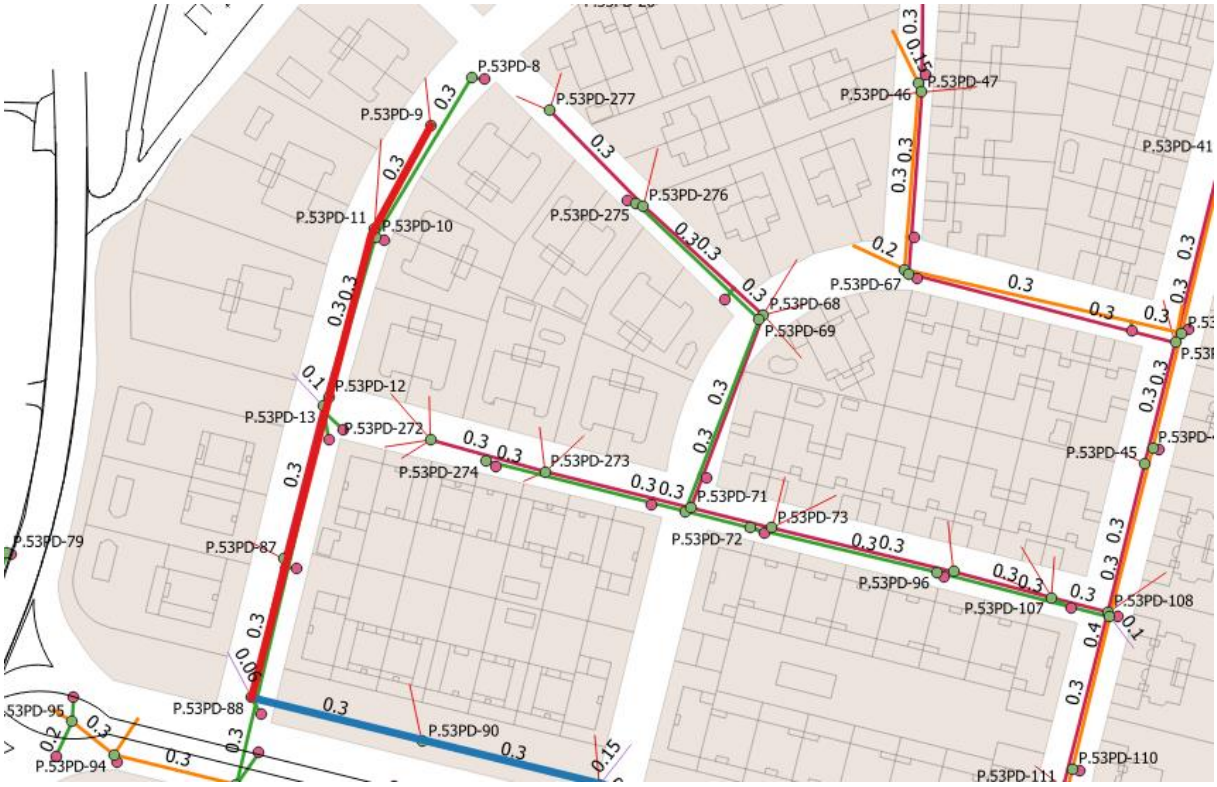
P1B_03 -TRAMO P.53PD-88 a P.53QD-260 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53PD-164-P.53PD-168	0,30	1,94%
P.53PD-168-P.53PD-170	0,30	0,56%
P.53PD-170-P.53PD-146	0,30	0,67%
P.53PD-146-P.53PD-98	0,30	0,68%
P.53PD-98-P.53QD-262	0,30	1,02%
P.53QD-262-P.53QD-261	0,30	1,59%
P.53QD-261-P.53QD-260	0,30	3,76%

Además, el tramo intermedio no tiene capacidad hidráulica suficiente:

P1B_03 -TRAMO P.53PD-88 a P.53QD-260 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53PD-88-P.53PD-90	0,300	8,13%	HM	59,612	0,095	3,114	32%	Adecuada
P.53PD-90-P.53PD-91	0,300	8,06%	HM	59,737	0,095	3,106	32%	Adecuada
P.53PD-91-P.53PD-114	0,300	3,67%	HM	59,842	0,117	2,337	39%	Adecuada
P.53PD-114-P.53PD-112	0,300	3,10%	HM	79,508	0,144	2,366	48%	Adecuada
P.53PD-112-P.53PD-118	0,300	5,24%	HM	197,130	0,221	3,538	74%	Adecuada
P.53PD-118-P.53PD-119	0,300	1,39%	HM	240,943	0,300	3,409	100%	Insuf
P.53PD-119-P.53PD-164	0,300	2,47%	HM	258,081	0,300	3,651	100%	Insuf
P.53PD-164-P.53PD-168	0,300	1,94%	HM	276,805	0,300	3,916	100%	Insuf
P.53PD-168-P.53PD-170	0,300	0,56%	HM	344,267	0,300	4,870	100%	Insuf
P.53PD-170-P.53PD-146	0,300	0,67%	HM	18,923	0,300	0,268	100%	Insuf
P.53PD-146-P.53PD-98	0,300	0,68%	HM	108,784	0,101	5,181	34%	Insuf
P.53PD-98-P.53QD-262	0,300	1,02%	HM	126,486	0,129	4,371	43%	Adecuada
P.53QD-262-P.53QD-261	0,300	1,59%	HM	145,346	0,143	4,374	48%	Adecuada
P.53QD-261-P.53QD-260	0,300	3,76%	HM	147,009	0,114	5,939	38%	Insuf

6.5. ACTUACIÓN P1B_05

Esta actuación comprende la renovación del colector de residuales entre los pozos P.53PD-09 al pozo P.53PD-88, donde enlaza con la actuación P1B_03. En este tramo se han detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción:



Todo el tramo incumple los diámetros mínimos necesarios y en gran parte de este se supera la pendiente máxima admitida (4%):

P1B_05-TRAMO P.53PD-9 a P.53PD-88 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53PD-9-P.53PD-11	0,30	9,32%
P.53PD-11-P.53PD-13	0,30	10,01%
P.53PD-13-P.53PD-87	0,30	2,99%
P.53PD-87-P.53PD-88	0,30	1,59%

Desde un punto de vista hidráulico el tramo tiene capacidad suficiente:

P1B_05-TRAMO P.53PD-9 a P.53PD-88 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53PD-9-P.53PD-11	0,300	9,32%	HM	0,072	0,004	0,431	1%	Adecuada
P.53PD-11-P.53PD-13	0,300	10,01%	HM	25,003	0,058	2,608	19%	Adecuada
P.53PD-13-P.53PD-87	0,300	2,99%	HM	48,477	0,111	2,048	37%	Adecuada
P.53PD-87-P.53PD-88	0,300	1,59%	HM	48,523	0,132	1,626	44%	Adecuada

6.6. ACTUACIÓN P1B_06

Esta actuación comprende la adecuación del colector de pluviales entre los pozos P.53PD-12 y P.53PD-113, en donde se han detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción. En este caso se ha analizado la geometría y el comportamiento hidráulico desde el pozo anterior P.53PD-10.

Todo el tramo tiene un diámetro insuficiente respecto a la norma y gran parte de este tiene pendientes excesivas:

P1B_06 -TRAMO P.53PD-10 a P.53PD-113 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53PD-10-P.53PD-12	0,30	10,31%
P.53PD-12-P.53PD-89	0,30	2,36%
P.53PD-89-P.53PD-92	0,30	7,43%
P.53PD-92-P.53PD-93	0,30	8,05%
P.53PD-93-P.53PD-115	0,30	5,20%
P.53PD-115-P.53PD-SD01	0,30	3,62%
P.53PD-SD01-P.53PD-113	0,30	3,66%

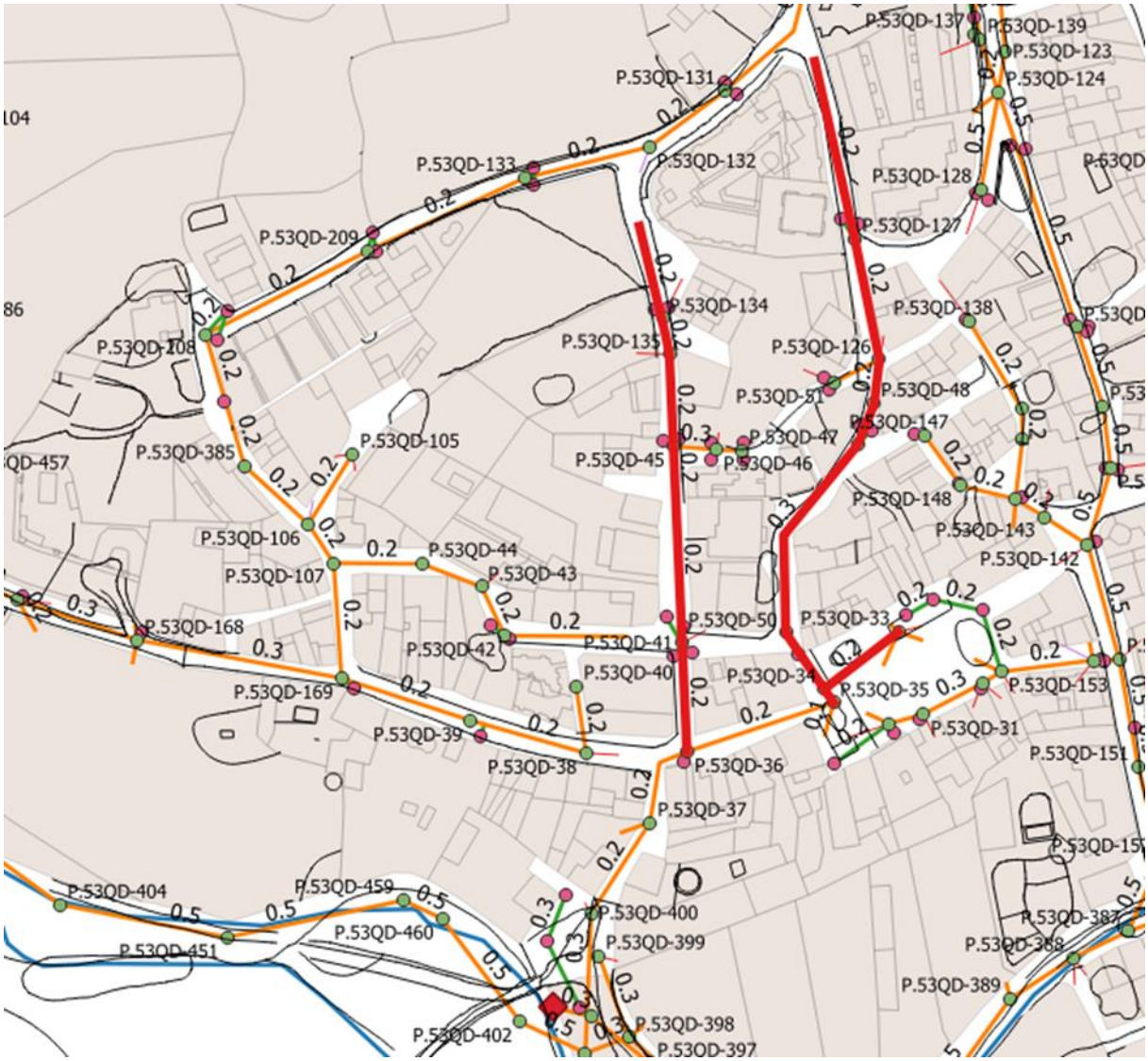
Desde el punto de vista hidráulico el tramo tiene capacidad suficiente, excepto en su tramo final:

P1B_06 -TRAMO P.53PD-10 a P.53PD-113 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53PD-10-P.53PD-12	0,300	10,31%	HM	35,580	0,069	2,922	23%	Adecuada
P.53PD-12-P.53PD-89	0,300	2,36%	HM	57,531	0,130	1,969	43%	Adecuada
P.53PD-89-P.53PD-92	0,300	7,43%	HM	158,165	0,167	3,899	56%	Adecuada
P.53PD-92-P.53PD-93	0,300	8,05%	HM	166,303	0,169	4,067	56%	Adecuada

P1B_06 -TRAMO P.53PD-10 a P.53PD-113 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Material	Q Diseño Controlado (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (% D)	Cap. Hid.
P.53PD-93-P.53PD-115	0,300	5,20%	HM	183,376	0,209	3,488	70%	Adecuada
P.53PD-115-P.53PD-SD01	0,300	3,62%	HM	223,661	0,300	3,164	100%	Insuf
P.53PD-SD01-P.53PD-113	0,300	3,66%	HM	223,661	0,300	3,164	100%	Insuf

6.7. ACTUACIÓN 1B_08

En esta actuación se plantea la renovación de dos tramos de colector, en éstos se han detectado intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción:



Aunque inicialmente la actuación termina en el pozo P.53QD-36 se evalúa la continuación de esta hasta el pozo P.53QD-403 ya que presenta los mismos problemas de diámetros fuera de norma y su capacidad es claramente insuficiente.

P1B_08A -TRAMO P.53QD-134 a P.53QD-36 - TRAMOS		
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)
P.53QD-134-P.53QD-135	0,20	12,97%
P.53QD-135-P.53QD-45	0,20	11,34%
P.53QD-45-P.53QD-41	0,20	12,60%
P.53QD-41-P.53QD-36	0,20	8,17%

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - TRAMOS		
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)
P.53QD-127-P.53QD-126	0,25	11,64%
P.53QD-126-P.53QD-48	0,20	11,85%
P.53QD-48-P.53QD-49	0,20	7,34%
P.53QD-49-P.53QD-50	0,30	13,23%
P.53QD-50-P.53QD-SI01	0,20	8,10%
P.53QD-SI01-P.53QD-34	0,20	8,03%
P.53QD-34-P.53QD-35	0,20	9,98%
P.53QD-35-P.53QD-36	0,20	3,28%
P.53QD-36-P.53QD-37	0,20	7,90%
P.53QD-37-P.53QD-400	0,20	5,52%
P.53QD-400-P.53QD-403	0,30	3,26%

P1B_08R -TRAMO P.53QD-33 a P.53QD-34 - TRAMOS		
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)
P.53QD-33-P.53QD-34	0,20	1,92%

La capacidad hidráulica de los tramos es insuficiente desde la unión de los dos tramos al colector de recogida:

P1B_08A -TRAMO P.53QD-134 a P.53QD-36 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Material	Q Diseño Controlado (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (% D)	Cap. Hid.
P.53QD-134-P.53QD-135	0,200	12,97%	HM	20,169	0,056	2,807	28%	Adecuada
P.53QD-135-P.53QD-45	0,200	11,34%	HM	21,702	0,060	2,732	30%	Adecuada
P.53QD-45-P.53QD-41	0,200	12,60%	HM	42,488	0,084	3,416	42%	Adecuada
P.53QD-41-P.53QD-36	0,200	8,17%	HM	68,036	0,126	3,254	63%	Adecuada

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Material	Q Diseño Controlado (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (% D)	Cap. Hid.
P.53QD-127-P.53QD-126	0,250	11,64%	PVC-U	34,557	0,064	3,473	30%	Adecuada
P.53QD-126-P.53QD-48	0,200	11,85%	HM	51,598	0,095	3,513	47%	Adecuada
P.53QD-48-P.53QD-49	0,200	7,34%	HM	57,891	0,118	3,013	59%	Adecuada
P.53QD-49-P.53QD-50	0,300	13,23%	HM	60,946	0,085	3,730	28%	Adecuada
P.53QD-50-P.53QD-SI01	0,200	8,10%	HM	76,030	0,137	3,312	69%	Adecuada
P.53QD-SI01-P.53QD-34	0,200	8,03%	HM	76,030	0,138	3,300	69%	Adecuada
P.53QD-34-P.53QD-35	0,200	9,98%	HM	111,749	0,200	3,557	100%	Insuf
P.53QD-35-P.53QD-36	0,200	3,28%	HM	112,496	0,200	3,581	100%	Insuf
P.53QD-36-P.53QD-37	0,200	7,90%	HM	246,259	0,200	7,839	100%	Insuf

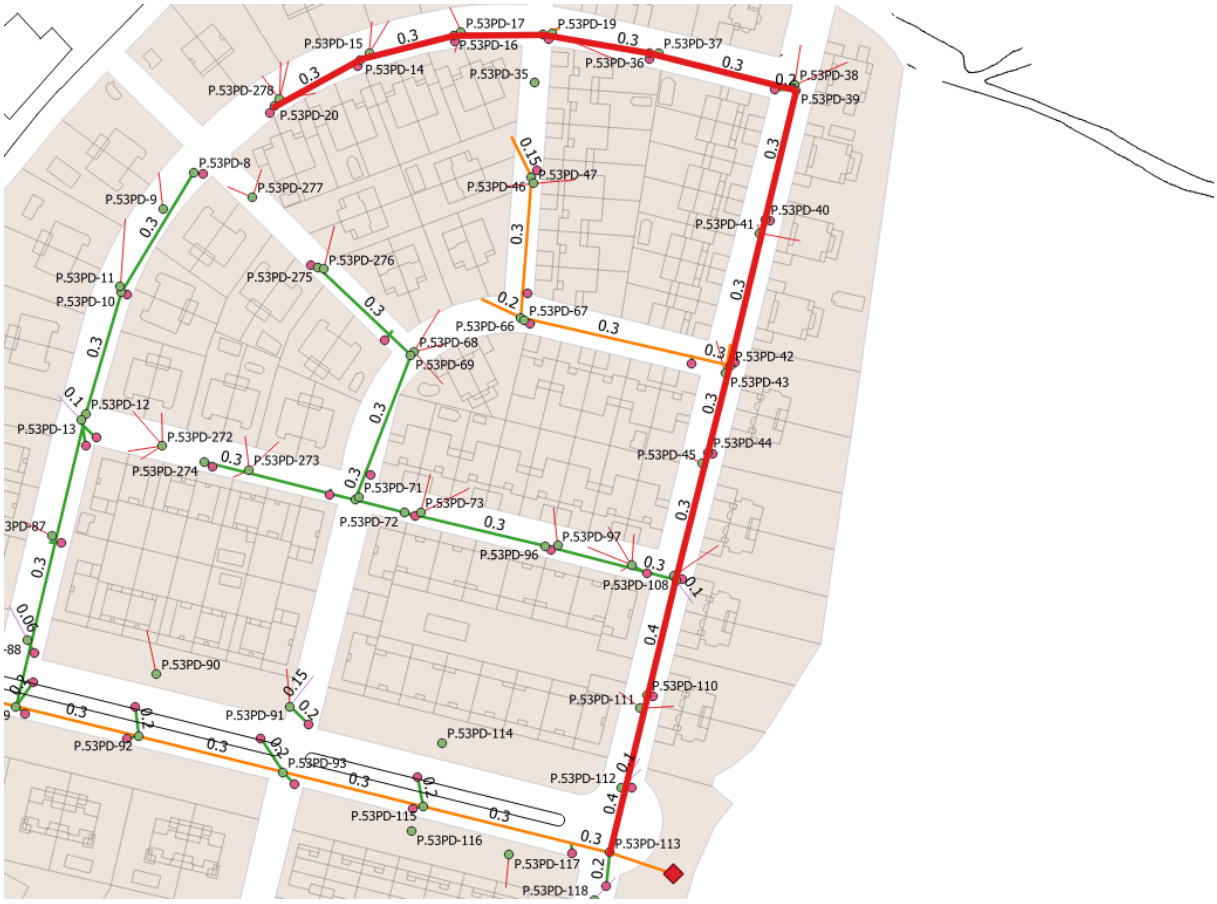
P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Material	Q Diseño Controlado (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (% D)	Cap. Hid.
P.53QD-37-P.53QD-400	0,200	5,52%	HM	246,394	0,200	7,843	100%	Insuf
P.53QD-400-P.53QD-403	0,300	3,26%	HM	274,914	0,300	3,889	100%	Insuf

P1B_08R -TRAMO P.53QD-33 a P.53QD-34 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Material	Q Diseño Controlado (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (% D)	Cap. Hid.
P.53QD-33-P.53QD-34	0,200	1,92%	HM	0,000	0,000	0,000	0%	Adecuada

6.8. ACTUACIÓN P2_01

Esta actuación tiene como objetivo fundamental corregir la contrapendiente que existe en el colector de pluviales de la calle Arce (al inicio de esta entre los pozos P.53PD-36 y P.53PD-39).

Aguas arriba del pozo P.53PD-36 el colector tiene un diámetro de 300; aunque este diámetro esta fuera de norma, se mantiene el mismo ya que tiene capacidad hidráulica suficiente:



Además de esta contrapendiente y de diámetros fuera de norma se observan pendientes muy elevadas en ciertos tramos:

P2_01 -TRAMO P.53PD-36 a P.53PD-113 - TRAMOS		
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)
P.53PD-36-P.53PD-39	0,30	-0,07%
P.53PD-39-P.53PD-40	0,30	9,64%
P.53PD-40-P.53PD-42	0,30	7,35%
P.53PD-42-P.53PD-44	0,30	3,63%
P.53PD-44-P.53PD-109	0,30	4,37%
P.53PD-109-P.53PD-110	0,40	6,42%
P.53PD-110-P.53PD-113	0,40	6,79%

Desde el punto de vista hidráulico, además de esta contrapendiente, se observa que el tramo final no tiene capacidad suficiente:

P2_01 -TRAMO P.53PD-36 a P.53PD-113 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Material	Q Diseño Controlado (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (% D)	Cap. Hid.
P.53PD-36-P.53PD-39	0,300	-0,07%	HM	113,616	0,300	1,607	100%	Insuf
P.53PD-39-P.53PD-40	0,300	9,64%	HM	143,180	0,146	4,197	49%	Adecuada
P.53PD-40-P.53PD-42	0,300	7,35%	HM	170,391	0,176	3,947	59%	Adecuada
P.53PD-42-P.53PD-44	0,300	3,63%	HM	327,824	0,300	4,638	100%	Insuf
P.53PD-44-P.53PD-109	0,300	4,37%	HM	344,248	0,300	4,870	100%	Insuf
P.53PD-109-P.53PD-110	0,400	6,42%	HM	556,331	0,400	4,427	100%	Insuf
P.53PD-110-P.53PD-113	0,400	6,79%	HM	576,669	0,400	4,589	100%	Insuf

6.9. ACTUACIÓN P2_02

Esta actuación, inicialmente comprendía la renovación del colector entre los pozos P.53QD-260 y P.53QD-76, no obstante, se ha analizado la falta de capacidad de la red hasta el emisario en el pozo P.53QD-16

En el tramo existen diámetro que no cumplen norma y que provocan cuellos de botella en el funcionamiento hidráulico, así como pendientes excesivas:

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-260-P.53QD-276	0,40	3,98%
P.53QD-276-P.53QD-277	0,40	3,40%
P.53QD-277-P.53QD-341	0,40	1,21%
P.53QD-341-P.53QD-340	0,40	1,77%
P.53QD-340-P.53QD-339	0,40	5,06%
P.53QD-339-P.53QD-338	0,40	3,20%
P.53QD-338-P.53QD-SI02	0,30	2,11%
P.53QD-SI02-P.53QD-413	0,40	2,14%
P.53QD-413-P.53QD-414	0,40	5,07%
P.53QD-414-P.53QD-416	0,40	3,14%
P.53QD-416-P.53QD-417	0,40	3,08%
P.53QD-417-P.53QD-418	0,40	2,75%
P.53QD-418-P.53QD-419	0,40	4,13%
P.53QD-419-P.53QD-68	0,40	2,49%

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - TRAMOS		
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)
P.53QD-68-P.53QD-69	0,40	3,47%
P.53QD-69-P.53QD-76	0,40	2,97%
P.53QD-76-P.53QD-77	0,40	2,69%
P.53QD-77-P.53QD-178	0,40	2,74%
P.53QD-178-P.53QD-176	0,40	2,80%
P.53QD-176-P.53QD-175	0,32	2,11%
P.53QD-175-P.53QD-174	0,40	2,94%
P.53QD-174-P.53QD-16	0,40	1,67%

Desde el punto de vista hidráulico la capacidad del colector es claramente insuficiente:

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Material	Q Diseño Controlado (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (% D)	Cap. Hid.
P.53QD-260-P.53QD-276	0,400	3,98%	HM	622,419	0,400	4,953	100%	Insuf
P.53QD-276-P.53QD-277	0,400	3,40%	HM	646,224	0,400	5,142	100%	Insuf
P.53QD-277-P.53QD-341	0,400	1,21%	HM	832,920	0,400	6,628	100%	Insuf
P.53QD-341-P.53QD-340	0,400	1,77%	HM	845,534	0,400	6,729	100%	Insuf
P.53QD-340-P.53QD-339	0,400	5,06%	HM	861,616	0,400	6,857	100%	Insuf
P.53QD-339-P.53QD-338	0,400	3,20%	HM	886,866	0,400	7,057	100%	Insuf
P.53QD-338-P.53QD-SI02	0,300	2,11%	HM	893,806	0,300	12,645	100%	Insuf
P.53QD-SI02-P.53QD-413	0,400	2,14%	HM	893,806	0,400	7,113	100%	Insuf
P.53QD-413-P.53QD-414	0,400	5,07%	HM	904,548	0,400	7,198	100%	Insuf
P.53QD-414-P.53QD-416	0,400	3,14%	HM	921,400	0,400	7,332	100%	Insuf
P.53QD-416-P.53QD-417	0,400	3,08%	HM	1059,592	0,400	8,432	100%	Insuf
P.53QD-417-P.53QD-418	0,400	2,75%	HM	1081,525	0,400	8,607	100%	Insuf
P.53QD-418-P.53QD-419	0,400	4,13%	HM	1108,924	0,400	8,825	100%	Insuf
P.53QD-419-P.53QD-68	0,400	2,49%	HM	1118,776	0,400	8,903	100%	Insuf
P.53QD-68-P.53QD-69	0,400	3,47%	HM	1367,708	0,400	10,884	100%	Insuf
P.53QD-69-P.53QD-76	0,400	2,97%	HM	1367,817	0,400	10,885	100%	Insuf
P.53QD-76-P.53QD-77	0,400	2,69%	HM	1367,819	0,400	10,885	100%	Insuf
P.53QD-77-P.53QD-178	0,400	2,74%	HM	1367,831	0,400	10,885	100%	Insuf
P.53QD-178-P.53QD-176	0,400	2,80%	HM	1382,351	0,400	11,000	100%	Insuf
P.53QD-176-P.53QD-175	0,315	2,11%	PVC-U	1383,184	0,270	19,454	100%	Insuf
P.53QD-175-P.53QD-174	0,400	2,94%	HM	1383,184	0,400	11,007	100%	Insuf
P.53QD-174-P.53QD-16	0,400	1,67%	PVC-U	1437,737	0,340	12,629	100%	Insuf

6.10. ACTUACIÓN P2_06

Esta actuación comprende dos ramales, el principal desde el pozo P.53QD-147 al pozo P.53QD-142, y el secundario entre el pozo P.53QD-138 y el pozo P.53QD-144, del ramal principal. La actuación consiste en la renovación de colectores unitarios con diámetros pequeños por nuevos colectores de mayor diámetro en el barrio del Toledillo:

Se trata de dos tramos en los que los diámetros son insuficientes y las pendientes elevadas:

P2_06P -TRAMO QD- P.53147 a P.53QD-142 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-147-P.53QD-148	0,20	7,70%
P.53QD-148-P.53QD-144	0,20	8,53%
P.53QD-144-P.53QD-143	0,20	14,31%
P.53QD-143-P.53QD-142	0,20	5,53%

P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - TRAMOS		
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**
P.53QD-138-P.53QD-146	0,20	12,37%
P.53QD-146-P.53QD-145	0,20	16,76%
P.53QD-145-P.53QD-144	0,20	12,23%

La capacidad hidráulica, debido a las elevadas pendientes, es suficiente:

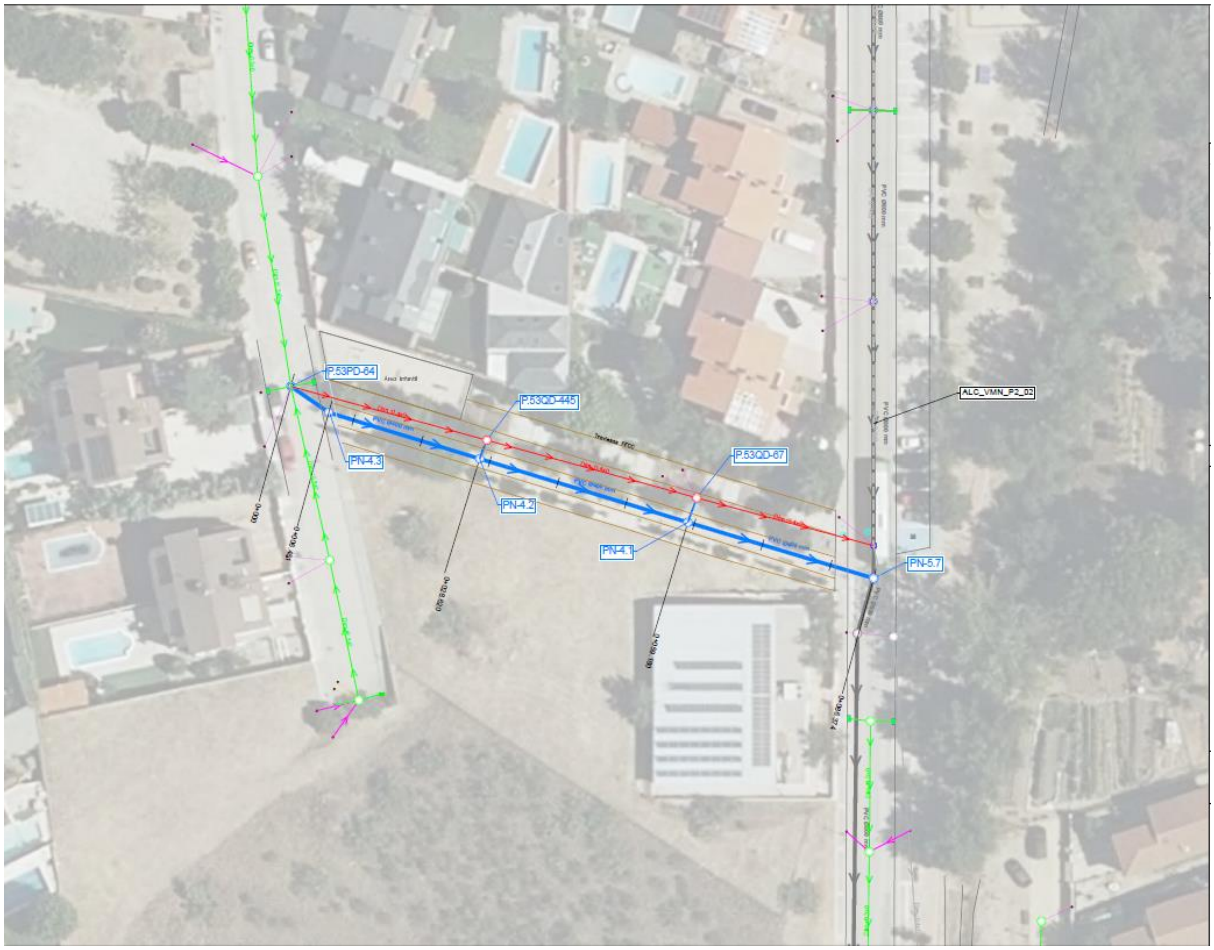
P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-147-P.53QD-148	0,200	7,70%	HM	4,460	0,030	1,501	15%	Adecuada
P.53QD-148-P.53QD-144	0,200	8,53%	HM	15,693	0,055	2,249	27%	Adecuada
P.53QD-144-P.53QD-143	0,200	14,31%	HM	44,605	0,083	3,626	41%	Adecuada
P.53QD-143-P.53QD-142	0,200	5,53%	HM	51,133	0,119	2,626	59%	Adecuada

P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - FUNCIONAMIENTO ACTUAL								
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Material**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Calado (m)**	**Velocidad (m/s)**	**Llenado (% D)**	**Cap. Hid.**
P.53QD-138-P.53QD-146	0,200	12,37%	HM	0,054	0,003	0,463	2%	Adecuada
P.53QD-146-P.53QD-145	0,200	16,76%	HM	11,122	0,039	2,586	19%	Adecuada
P.53QD-145-P.53QD-144	0,200	12,23%	HM	18,133	0,054	2,666	27%	Adecuada

7. ACTUACIÓN P1A_05

7.1. PLANTEAMIENTO

Esta actuación comprende la renovación de la red, debido a problemas de intrusión, erosión y fisuración, entre los pozos P.53QD-64 y P.53QD-68 hasta enlazar con la actuación P2_02. El trazado de la red se modifica, creándose nuevos pozos para mejorar la ubicación de esta evitando la afección al arbolado existente:



Los tramos actuales de la actuación tienen las siguientes características:

P1A_05 -TRAMO P.53QD-64 A P.53QD-68 - TRAMOS								
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Longitud (m)	Material	Solera Inicio	Solera Final	Terreno Inicio	Terreno Final
P.53QD-64-P.53QD-445	0,40	5,06%	28,50	HormigonMasa	556,10	554,66	558,68	557,81
P.53QD-445-P.53QD-67	0,40	3,88%	30,56	HormigonMasa	554,26	553,07	557,81	555,72
P.53QD-67-P.53QD-68	0,40	3,93%	25,73	HormigonMasa	552,65	551,64	555,72	554,15

El tramo inicial de la misma tiene una pendiente supera la máxima admitida por norma (4%)

7.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS DRENANTES

Las zonas drenantes a los pozos de la actuación tienen las siguientes características:

P1A_05 -TRAMO P.53QD-64 A P.53QD-68 - POBLACIÓN Y SUPERFICIES AGUAS ARRIBA									
NODO	POBLACIÓN	Viales	Tejado	Zonas urbanas impermeables	Zonas urbanas semipermeables	Zonas urbanas permeables	Zonas verdes	Exclusión (piscinas)	Residencial unifamiliar - global
P.53QD-64	39,92	0,2677	0,2594	0,0722	0,9807	0,0698	0,2072	0,0460	0,0046
P.53QD-445	39,92	0,2677	0,2594	0,0722	0,9807	0,0698	0,2072	0,0460	0,0046
P.53QD-67	43,51	0,2734	0,2627	0,0722	1,0173	0,0701	0,2072	0,0460	0,0046

7.3. CAUDALES DE DISEÑO

7.3.1. Caudales de agua residual

P1A_05 -TRAMO P.53QD-64 A P.53QD-68 - CAUDALES AR				
NODO	POBLACIÓN	Qmed AR (l/s)	Qpunta AR (l/s)	Qmin AR (l/s)
P.53QD-64	39,92	0,1548	0,4643	0,0387
P.53QD-445	39,92	0,1548	0,4643	0,0387
P.53QD-67	43,51	0,1687	0,5061	0,0422

7.3.2. Caudales de escorrentía

P1A_05 -TRAMO P.53QD-64 A P.53QD-68 - ESCORRENTÍA				
NODO	Tiempo	Lluvia Diseño	Q Escorrentía (l/s)	Q Escorrentía Controlado (l/s)
P.53QD-64	10	92,77	275,6568	275,6568
P.53QD-445	10	92,77	275,6568	275,6568
P.53QD-67	10	92,77	282,3919	282,3919

7.3.3. Caudales de diseño

P1A_05 -TRAMO P.53QD-64 A P.53QD-68 - CAUDALES DISEÑO			
NODO	Qpunta AR (l/s)	Q Escorrentia Controlado (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)
P.53QD-64	0,4643	275,6568	276,1212
P.53QD-445	0,4643	275,6568	276,1212
P.53QD-67	0,5061	282,3919	282,8980

7.4. DEFINICIÓN DEL COLECTOR

El colector previsto tendrá las siguientes características:

P1A_05 -TRAMO P.53QD-64 A P.53QD-68 - DEFINICIÓN TRAMOS							
TRAMO	MATERIAL	n Manning	Diámetro (m)	Pendiente (%)	D. Interior (m)	Q Diseño Controlado (l/s)	Capacidad (l/s)
P.53QD-64-PN-4.3	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	240,1672	318,96
PN-4.3-PN-4.2	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	240,1672	318,96
PN-4.2-PN-4.1	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	240,1672	318,96
PN-4.1-PN-5.7	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	246,0656	318,96

7.5. RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

P1A_05 -TRAMO P.53QD-64 A P.53QD-68 - RESUMEN CÁLCULOS HIDRÁULICOS											
			CAUDALES				A CAUDAL CALCULO			Velocidad AR (m/s)	
TRAMO	D. Interior (m)	Pendiente (%)	Cap. Col (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)	Qmed AR (l/s)	Qmin AR (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (%D)	Q Medio AR (l/s)	Q mínimo AR (l(S)
P.53QD-64-PN-4.3	0,340	4,000%	318,96	240,167	0,155	0,039	0,220	3,860	64,8%	0,448	0,293
PN-4.3-PN-4.2	0,340	4,000%	318,96	240,167	0,155	0,039	0,220	3,860	64,8%	0,448	0,293
PN-4.2-PN-4.1	0,340	4,000%	318,96	240,167	0,155	0,039	0,220	3,860	64,8%	0,448	0,293
PN-4.1-PN-5.7	0,340	4,000%	318,96	246,066	0,169	0,042	0,224	3,878	65,9%	0,460	0,300

No se alcanza la velocidad mínima exigida a caudal mínimo ni para caudal medio, debido a la elevada diferencia de estos caudales con los máximos del colector, por lo que no pueden equilibrarse esta velocidad mínima con la máxima a caudal de pluviales, pero se ha considerado aceptables ya que en el funcionamiento el colector se darán caudales que serán capaces de arrastrar los sedimentos que hubieran podido quedar depositados, con lo que la auto limpieza de los colectores quedaría asegurada.

7.6. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

7.6.1. Caudal de diseño

P1A_05 -TRAMO P.53QD-64 A P.53QD-68 - CÁLCULOS - CAUDAL DE DISEÑO					
TRAMO	Q Diseño Controlado (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-64-PN-4.3	240,167	0,340	0,220	64,8%	3,860
PN-4.3-PN-4.2	240,167	0,340	0,220	64,8%	3,860
PN-4.2-PN-4.1	240,167	0,340	0,220	64,8%	3,860
PN-4.1-PN-5.7	246,066	0,340	0,224	65,9%	3,878

7.6.2. Caudal medio de agua residual

P1A_05 -TRAMO P.53QD-64 A P.53QD-68 - CÁLCULOS - CAUDAL MEDIO AR					
TRAMO	Qmed AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-64-PN-4.3	0,1548	0,340	0,006	1,7%	0,448
PN-4.3-PN-4.2	0,1548	0,340	0,006	1,7%	0,448
PN-4.2-PN-4.1	0,1548	0,340	0,006	1,7%	0,448
PN-4.1-PN-5.7	0,1687	0,340	0,006	1,8%	0,460

7.6.3. Caudal mínimo de agua residual

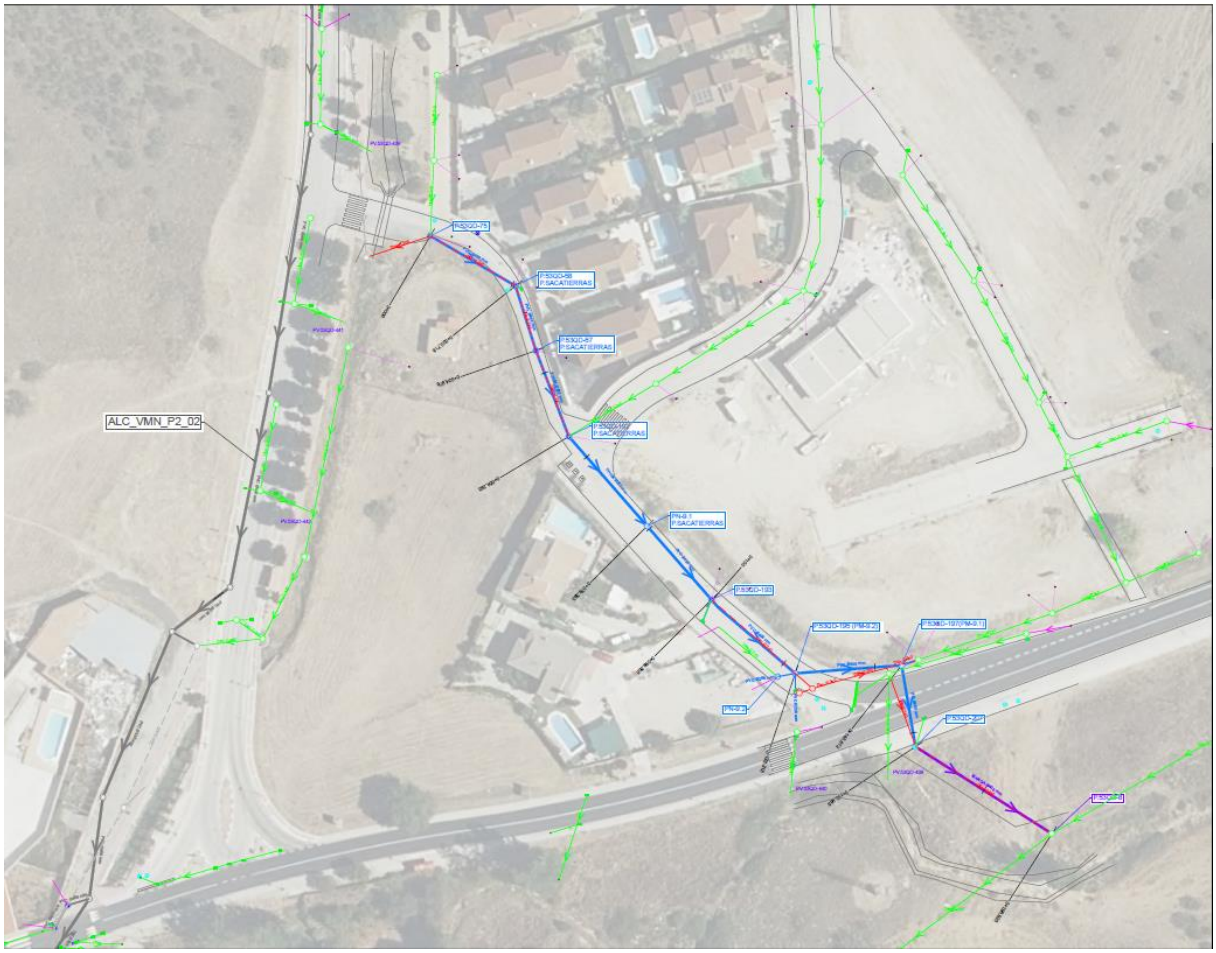
P1A_05 -TRAMO P.53QD-64 A P.53QD-68 - CALCULOS - CAUDAL MINIMO AR					
TRAMO	**Qmin AR (l/s)**	**D. Interior (m)**	**Calado**	**Llenado (%D)**	**V (m/s)**
P.53QD-64-PN-4.3	0,0387	0,340	0,003	0,9%	0,293
PN-4.3-PN-4.2	0,0387	0,340	0,003	0,9%	0,293
PN-4.2-PN-4.1	0,0387	0,340	0,003	0,9%	0,293
PN-4.1-PN-5.7	0,0422	0,340	0,003	0,9%	0,300

8. ACTUACIÓN P1A_07

8.1. PLANTEAMIENTO

Tal y como se ha indicado anteriormente, esta actuación tiene como objetivo separar los caudales de la urbanización del colector principal que discurre por la calle Olivar (Actuación P2_02) para descargar el mismo.

Para ello es necesario "Invertir" el flujo del caudal entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-192 para que los mismos fluyan hacia el emisario y conecten en el pozo P.53QD-8 existente.



Los tramos actuales de la actuación tienen las siguientes características:

P1A_07 -TRAMO P.53QD75 A EMISARIO (P.53QD-8) - TRAMOS						
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Longitud (m)**	**Material**	**Solera Inicio**	**Solera Final**
P.53QD-75-P.53QD-58	0,30	-3,85%	20,72	HormigonMasa	550,32	551,12
P.53QD-58-P.53QD-57	0,30	14,46%	14,26	HormigonMasa	551,12	549,06
P.53QD-57-P.53QD-192	0,30	-3,75%	33,71	HormigonMAsa	549,06	550,32
P.53QD-192-P.53QD-193	0,30	7,22%	45,70	NUEVA	552,70	549,40
P.53QD-193-P.53QD-195	0,30	4,06%	28,30	HormigonMasa	549,40	548,25
P.53QD-195-P.53QD-197	0,30	4,22%	16,17	HormigonMasa	548,25	547,57
P.53QD-197-P.53QD-207	0,30	2,75%	17,90	HormigonMasa	547,57	547,08
P.53QD-207-P.53QD-8	0,40	1,97%	33,89	HormigonMasa	547,08	546,41

Además de esta modificación será necesario anular el tramo de colector existente entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-76 que conecta la urbanización con la calle del Olivar.

El resto de las conducciones de la urbanización, aunque no cumplen la norma, no se modifican ya que su funcionamiento es adecuado.

8.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS DRENANTES

Las zonas drenantes a los pozos de la actuación tienen las siguientes características:

P1A_07 -TRAMO P.53QD75 A EMISARIO (P.53QD-8) - POBLACIÓN Y SUPERFICIES AGUAS ARRIBA									
NODO	POBLACIÓN	Viales	Tejado	Zonas urbanas impermeables	Zonas urbanas semipermeables	Zonas urbanas permeables	Zonas verdes	Exclusión (piscinas)	Residencial unifamiliar - global
P.53QD-75	4,66	-	-	-	-	-	0,0005	-	0,3710
P.53QD-58	6,56	-	-	-	-	-	0,0005	-	0,4243
P.53QD-57	6,72	-	-	-	-	-	0,0005	-	0,4554
P.53QD-192	19,02	-	-	-	-	-	0,0228	-	0,7664
P.53QD-193	19,85	-	-	-	-	-	0,0228	-	0,9824
P.53QD-195	20,14	-	-	-	-	-	0,0228	-	1,0736
P.53QD-197	42,76	0,0307	0,0147	-	0,0450	0,0242	0,0228	-	1,6571
P.53QD-207	42,76	0,0307	0,0147	-	0,0450	0,0242	0,0348	-	1,7835

8.3. CAUDALES DE DISEÑO

8.3.1. Caudales de agua residual

P1A_07 -TRAMO P.53QD75 A EMISARIO (P.53QD-8) - CAUDALES AR				
NODO	POBLACIÓN	Qmed AR (l/s)	Qpunta AR (l/s)	Qmin AR (l/s)
P.53QD-75	4,66	0,0181	0,0542	0,0045
P.53QD-58	6,56	0,0254	0,0763	0,0064
P.53QD-57	6,72	0,0261	0,0782	0,0065
P.53QD-192	19,02	0,0737	0,2212	0,0184
P.53QD-193	19,85	0,0770	0,2309	0,0192
P.53QD-195	20,14	0,0781	0,2343	0,0195
P.53QD-197	42,76	0,1658	0,4974	0,0414
P.53QD-207	42,76	0,1658	0,4974	0,0414

8.3.2. Caudales de escorrentía

P1A_07 -TRAMO P.53QD75 A EMISARIO (P.53QD-8) - ESCORRENTIA				
NODO	Tiempo	Lluvia Diseño	Q Escorrentia (l/s)	Q Escorrentia Controlado (l/s)
P.53QD-75	10	92,77	38,2649	38,2649
P.53QD-58	10	92,77	43,7596	43,7596
P.53QD-57	10	92,77	46,9625	46,9625
P.53QD-192	10	92,77	80,1697	80,1697
P.53QD-193	10	92,77	102,4403	102,4403

P1A_07 -TRAMO P.53QD75 A EMISARIO (P.53QD-8) - ESCORRENTIA				
NODO	Tiempo	Lluvia Diseño	Q Escorrentia (l/s)	Q Escorrentia Controlado (l/s)
P.53QD-195	10	92,77	111,8381	111,8381
P.53QD-197	10	92,77	189,8000	189,8000
P.53QD-207	10	92,77	203,4523	203,4523

8.3.3. Caudales de diseño

P1A_07 -TRAMO P.53QD75 A EMISARIO (P.53QD-8) - CAUDALES DISEÑO			
NODO	Qpunta AR (l/s)	Q Escorrentia Controlado (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)
P.53QD-75	0,0542	38,2649	38,3191
P.53QD-58	0,0763	43,7596	43,8359
P.53QD-57	0,0782	46,9625	47,0406
P.53QD-192	0,2212	80,1697	80,3910
P.53QD-193	0,2309	102,4403	102,6712
P.53QD-195	0,2343	111,8381	112,0724
P.53QD-197	0,4974	189,8000	190,2973
P.53QD-207	0,4974	203,4523	203,9497

8.4. DEFINICIÓN DEL COLECTOR

El colector previsto tendrá las siguientes características:

P1A_07 - TRAMO P.53QD75 A EMISARIO (P.53QD-8) - DEFINICIÓN TRAMOS							
TRAMO	MATERIAL	n Manning	Diámetro (m)	Pendiente (%)	D. Interior (m)	Q Diseño Controlado (l/s)	Capacidad (l/s)
P.53QD-75-P.53QD-58	PVC-U	0,011	0,315	1,00%	0,270	33,3282	86,25
P.53QD-58-P.53QD-57	PPHM	0,011	0,280	1,00%	0,270	38,1283	86,25
P.53QD-57-P.53QD-192	PPHM	0,011	0,280	1,00%	0,270	40,9153	86,25
P.53QD-192-PN-9.1	PPHM	0,011	0,280	1,00%	0,270	69,9344	86,25
PN-9.1-P.53QD-193	PVC-U	0,011	0,400	1,00%	0,340	89,3099	159,48
P.53QD-193-P.53QD-195	PVC-U	0,011	0,400	1,00%	0,340	89,3099	159,48
P.53QD-195-P.53QD-197	PVC-U	0,011	0,400	1,00%	0,340	97,4854	159,48
P.53QD-197-P.53QD-207	HA	0,013	0,400	1,00%	0,400	165,5417	208,15
P.53QD-207-P.53QD-8	MANGA	0,010	0,400	1,60%	0,360	177,4134	258,44

En el tramo entre el pozo P.53QD-58 u hasta el pozo PN-9.1 se ejecutará un colector de PPHM de diámetro 280 mm, un diámetro inferior al de norma, pero necesario por el procedimiento de ejecución establecido, perforación horizontal combinada, que se ha elegido debido a la elevada profundidad del colector en este tramo con el objetivo de evitar realizar una excavación muy profunda en una calle con numerosos servicios y viviendas aledañas minimizando la afección a los vecinos.

8.5. RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

			P1A_07 - TRAMO P.53QD75 A EMISARIO (P.53QD-8) - RESUMEN CÁLCULOS HIDRÁULICOS								
			CAUDALES				A CAUDAL CALCULO			Velocidad AR (m/s)	
TRAMO	D. Interior (m)	Pendiente (%)	Cap. Col (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)	Qmed AR (l/s)	Qmin AR (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (%D)	Q Medio AR (l/s)	Q mínimo AR (l(S)
P.53QD-75-P.53QD-58	0,270	1,00%	86,25	33,328	0,018	0,005	0,116	1,410	43,1%	0,148	0,105
P.53QD-58-P.53QD-57	0,270	1,00%	86,25	38,128	0,025	0,006	0,126	1,461	46,5%	0,164	0,116
P.53QD-57-P.53QD-192	0,270	1,00%	86,25	40,915	0,026	0,007	0,131	1,487	48,5%	0,168	0,117
P.53QD-192-PN-9.1	0,270	1,00%	86,25	69,934	0,074	0,018	0,184	1,678	68,3%	0,228	0,151
PN-9.1-P.53QD-193	0,340	1,00%	159,48	89,310	0,077	0,019	0,182	1,807	53,5%	0,224	0,151
P.53QD-193-P.53QD-195	0,340	1,00%	159,48	89,310	0,077	0,019	0,182	1,807	53,5%	0,224	0,146
P.53QD-195-P.53QD-197	0,340	1,00%	159,48	97,485	0,078	0,020	0,192	1,845	56,5%	0,224	0,147
P.53QD-197-P.53QD-207	0,400	1,00%	208,15	165,542	0,166	0,041	0,269	1,839	67,3%	0,246	0,161
P.53QD-207-P.53QD-8	0,360	1,60%	258,44	177,413	0,166	0,041	0,219	2,737	60,8%	0,354	0,231

No se alcanza la velocidad mínima exigida ni para caudal mínimo ni para caudal medio, debido a la elevada diferencia de estos caudales con los máximos del colector, por lo que no pueden equilibrarse esta velocidad mínima con la máxima a caudal de pluviales, pero se ha considerado aceptables ya que en el funcionamiento el colector se darán caudales que serán capaces de arrastrar los sedimentos que hubieran podido quedar depositados, con lo que la auto limpieza de los colectores quedaría asegurada.

8.6. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

8.6.1. Caudal de diseño

P1A_07 - TRAMO P.53QD75 A EMISARIO (P.53QD-8) - CÁLCULOS - CAUDAL DE DISEÑO					
TRAMO	Q Diseño Controlado (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-75-P.53QD-58	33,328	0,270	0,116	43,1%	1,410
P.53QD-58-P.53QD-57	38,128	0,270	0,126	46,5%	1,461
P.53QD-57-P.53QD-192	40,915	0,270	0,131	48,5%	1,487
P.53QD-192-PN-9.1	69,934	0,270	0,184	68,3%	1,678
PN-9.1-P.53QD-193	89,310	0,340	0,182	53,5%	1,807
P.53QD-193-P.53QD-195	89,310	0,340	0,182	53,5%	1,807
P.53QD-195-P.53QD-197	97,485	0,340	0,192	56,5%	1,845
P.53QD-197-P.53QD-207	165,542	0,400	0,269	67,3%	1,839
P.53QD-207-P.53QD-8	177,413	0,360	0,219	60,8%	2,737

8.6.2. Caudal medio de agua residual

P1A_07 - TRAMO P.53QD75 A EMISARIO (P.53QD-8) - CÁLCULOS - CAUDAL MEDIO AR					
TRAMO	**Qmed AR (l/s)**	**D. Interior (m)**	**Calado**	**Llenado (%D)**	**V (m/s)**
P.53QD-75-P.53QD-58	0,0181	0,270	0,003	1,2%	0,148
P.53QD-58-P.53QD-57	0,0254	0,270	0,004	1,4%	0,164
P.53QD-57-P.53QD-192	0,0261	0,270	0,004	1,4%	0,168
P.53QD-192-PN-9.1	0,0737	0,270	0,006	2,2%	0,228
PN-9.1-P.53QD-193	0,0770	0,340	0,006	1,7%	0,224
P.53QD-193-P.53QD-195	0,0770	0,340	0,006	1,7%	0,224
P.53QD-195-P.53QD-197	0,0781	0,340	0,006	1,7%	0,224
P.53QD-197-P.53QD-207	0,1658	0,400	0,009	2,2%	0,246
P.53QD-207-P.53QD-8	0,1658	0,360	0,007	2,0%	0,354

8.6.3. Caudal mínimo de agua residual

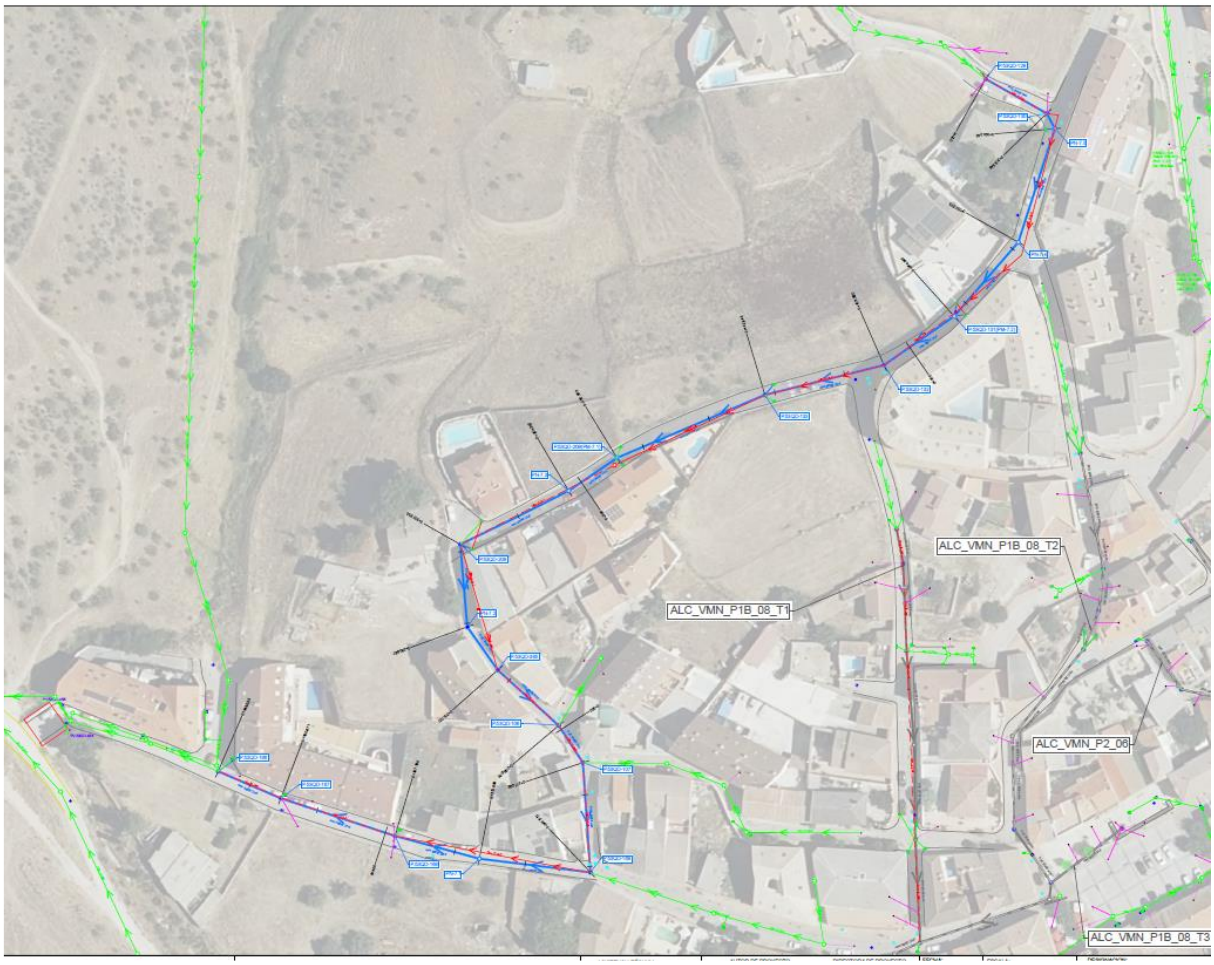
P1A_07 - TRAMO P.53QD75 A EMISARIO (P.53QD-8) - CÁLCULOS - CAUDAL MÍNIMO AR					
TRAMO	**Qmin AR (l/s)**	**D. Interior (m)**	**Calado**	**Llenado (%D)**	**V (m/s)**
P.53QD-75-P.53QD-58	0,0045	0,270	0,002	0,6%	0,105
P.53QD-58-P.53QD-57	0,0064	0,270	0,002	0,7%	0,116
P.53QD-57-P.53QD-192	0,0065	0,270	0,002	0,7%	0,117
P.53QD-192-PN-9.1	0,0184	0,270	0,003	1,2%	0,151
PN-9.1-P.53QD-193	0,0192	0,340	0,003	0,9%	0,151
P.53QD-193-P.53QD-195	0,0192	0,340	0,003	0,9%	0,146
P.53QD-195-P.53QD-197	0,0195	0,340	0,003	0,9%	0,147
P.53QD-197-P.53QD-207	0,0414	0,400	0,005	1,1%	0,161
P.53QD-207-P.53QD-8	0,0414	0,360	0,004	1,0%	0,231

9. ACTUACIÓN P1B_01

9.1. PLANTEAMIENTO

Esta actuación se plantaba inicialmente entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-169, sin modificar el colector que recibe a este y vehicula los caudales hasta el emisario.

Realizados los cálculos hidráulicos se considera necesario modificar el tramo de colector que recibe el de la actuación, por lo que la misma se extiende hasta el pozo P.53QD-166.



Las características de los colectores actuales son:

P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - TRAMOS						
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Longitud (m)	Material	Solera Inicio	Solera Final
P.53QD-129-P.53QD-130	0,30	0,16%	19,55	HormigonMasa	565,84	565,81
P.53QD-130-P.53QD-130B	0,20	4,76%	41,00	HormigonMasa	565,81	563,86
P.53QD-130B-P.53QD-131	0,20	4,76%	26,85	HormigonMasa	563,86	562,58
P.53QD-131-P.53QD-132	0,20	5,40%	24,94	HormigonMasa	562,58	561,23
P.53QD-132-P.53QD-133	0,20	8,61%	34,24	HormigonMasa	561,18	558,23
P.53QD-133-P.53QD-209	0,20	8,70%	46,14	HormigonMasa	558,23	554,21
P.53QD-209-P.53QD-208	0,20	11,35%	48,30	HormigonMasa	554,15	548,67
P.53QD-208-P.53QD-385	0,20	8,59%	19,15	HormigonMasa	548,67	547,02
P.53QD-385-P.53QD-106	0,20	10,34%	22,99	HormigonMasa	545,52	543,14

P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - TRAMOS						
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Longitud (m)	Material	Solera Inicio	Solera Final
P.53QD-106-P.53QD-107	0,20	9,51%	12,32	HormigonMasa	543,14	541,97
P.53QD-107-P.53QD-169	0,20	4,73%	30,72	HormigonMasa	541,97	540,51
P.53QD-169-P.53QD-168	0,30	4,17%	55,33	HormigonMasa	540,49	538,19
P.53QD-168-P.53QD-167	0,30	2,91%	33,46	HormigonMasa	538,19	537,22
P.53QD-167-P.53QD-166	0,30	3,51%	19,04	HormigonMasa	537,22	536,55

9.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS DRENANTES

Las zonas drenantes a los pozos de la actuación tienen las siguientes características:

P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - POBLACIÓN Y SUPERFICIES AGUAS ARRIBA									
NODO	POBLACIÓN	Viales	Tejado	Zonas urbanas impermeables	Zonas urbanas semipermeables	Zonas urbanas permeables	Zonas verdes	Exclusión (piscinas)	Residencial unifamiliar - global
P.53QD-129	8,66	0,0002	-	-	0,0007	-	-	-	0,0004
P.53QD-130	41,52	0,2371	0,0200	-	0,0515	-	0,0314	-	1,4141
P.53QD-130	41,52	0,2371	0,0200	-	0,0515	-	0,0314	-	1,4141
P.53QD-131	44,17	0,3044	0,0643	0,0216	0,0756	-	0,0314	-	1,4775
P.53QD-132	47,02	0,3341	0,1100	0,0484	0,0807	-	0,0314	0,0055	1,4775
P.53QD-133	48,62	0,3593	0,1185	0,0484	0,0807	-	0,0424	0,0055	1,4775
P.53QD-209	55,34	0,3733	0,1237	0,0580	0,0807	-	0,0484	0,0066	1,4775
P.53QD-208	88,44	0,4199	0,1436	0,0684	0,0810	0,0030	0,0662	0,0066	3,2670
P.53QD-385	101,49	0,4450	0,1860	0,0768	0,0810	0,0200	0,0662	0,0066	3,3842
P.53QD-106	111,80	0,4944	0,3284	0,1421	0,0810	0,0675	0,3940	0,0097	3,3842
P.53QD-107	132,70	0,5493	0,4669	0,1846	0,0853	0,0818	0,3940	0,0097	3,4555
P.53QD-169	168,25	0,6600	0,6422	0,2040	0,1021	0,1180	0,4440	0,0097	3,5042
P.53QD-168	168,25	0,7045	0,7362	0,2224	0,1332	0,1276	0,4902	0,0119	3,5086
P.53QD-167	168,25	0,7285	0,7945	0,2251	0,1548	0,2541	0,5055	0,0143	3,5197

9.3. CAUDALES DE DISEÑO

9.3.1. Caudales de agua residual

P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - CAUDALES AR				
NODO	POBLACIÓN	Qmed AR (l/s)	Qpunta AR (l/s)	Qmin AR (l/s)
P.53QD-129	8,66	0,0336	0,1007	0,0084
P.53QD-130	41,52	0,1610	0,4830	0,0402
P.53QD-130B	41,52	0,1610	0,4830	0,0402
P.53QD-131	44,17	0,1713	0,5138	0,0428
P.53QD-132	47,02	0,1823	0,5469	0,0456
P.53QD-133	48,62	0,1885	0,5655	0,0471
P.53QD-209	55,34	0,2146	0,6437	0,0536
P.53QD-208	88,44	0,3429	1,0287	0,0857
P.53QD-385	101,49	0,3935	1,1805	0,0984
P.53QD-106	111,80	0,4335	1,3005	0,1084
P.53QD-107	132,70	0,5145	1,5436	0,1286
P.53QD-169	168,25	0,6524	1,9571	0,1631
P.53QD-168	168,25	0,6524	1,9571	0,1631
P.53QD-167	168,25	0,6524	1,9571	0,1631

9.3.2. Caudales de escorrentía

P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - ESCORRENTIA				
NODO	Tiempo	Lluvia Diseño	Q Escorrentia (l/s)	Q Escorrentia Controlado (l/s)
P.53QD-129	10	92,77	0,1636	0,1636
P.53QD-130	10	92,77	210,5863	1,9318
P.53QD-130B	10	92,77	210,5863	1,9318
P.53QD-131	10	92,77	249,4319	40,7774
P.53QD-132	10	92,77	272,3655	63,7110
P.53QD-133	10	92,77	280,4056	71,7511
P.53QD-209	10	92,77	286,8702	78,2157
P.53QD-208	10	92,77	489,3239	79,7557
P.53QD-385	10	92,77	519,6827	110,1145
P.53QD-106	10	92,77	596,7297	187,1615
P.53QD-107	10	92,77	658,1033	248,5351
P.53QD-169	10	92,77	739,2906	329,7224
P.53QD-168	10	92,77	781,9881	372,4199
P.53QD-167	10	92,77	815,7865	406,2183

9.3.3. Caudal de diseño

Puesto que existen nuevos desarrollos en la zona se considera se introducen en calculo elementos limitadores de caudal en los pozos P.53QD-130 y P.53QD-208 el diseño un elemento que limitara el caudal total de diseño a 5 veces el caudal punta de aguas residuales por lo que los caudales a considerar para el diseño de los tramos serán:

P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - CAUDALES DISEÑO			
NODO	Qpunta AR (l/s)	Q Escorrentia Controlado (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)
P.53QD-129	0,1007	0,1636	0,2644
P.53QD-130	0,4830	1,9318	2,4148
P.53QD-130B	0,4830	1,9318	2,4148
P.53QD-131	0,5138	40,7774	41,2912
P.53QD-132	0,5469	63,7110	64,2579
P.53QD-133	0,5655	71,7511	72,3167
P.53QD-209	0,6437	78,2157	78,8594
P.53QD-208	1,0287	79,7557	80,7845
P.53QD-385	1,1805	110,1145	111,2950
P.53QD-106	1,3005	187,1615	188,4620
P.53QD-107	1,5436	248,5351	250,0786
P.53QD-169	1,9571	329,7224	331,6794
P.53QD-168	1,9571	372,4199	374,3770
P.53QD-167	1,9571	406,2183	408,1754

9.4. DEFINICIÓN DEL COLECTOR

El colector previsto tendrá las siguientes características:

P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - DEFINICION TRAMOS							
TRAMO	MATERIAL	n Manning	Diámetro (m)	Pendiente (%)	D. Interior (m)	Q Diseño Controlado (l/s)	Capacidad (l/s)
P.53QD-129-P.53QD-130	PVC-U	0,011	0,400	3,00%	0,340	0,2430	276,23
P.53QD-130-PN-7.5	PVC-U	0,011	0,400	3,00%	0,340	2,4148	276,23
PN-7.5-PN-7.4	PVC-U	0,011	0,400	3,00%	0,340	2,4148	276,23
PN-7.4-P.53QD-131	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	2,4148	318,96
P.53QD-131-P.53QD-132	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	36,2245	318,96
P.53QD-132-P.53QD-133	PVC-U	0,011	0,400	6,50%	0,340	56,2000	406,60
P.53QD-133-P.53QD-209	PVC-U	0,011	0,400	6,50%	0,340	63,2101	406,60
P.53QD-209-PN-7.3	PVC-U	0,011	0,400	6,50%	0,340	63,2101	406,60
PN-7.3-P.53QD-208	PVC-U	0,011	0,400	6,50%	0,340	68,9097	406,60
P.53QD-208-PN-7.2	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	70,8348	318,96
PN-7.2-P.53QD-385	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	70,8348	318,96
P.53QD-385-P.53QD-106	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	97,3856	318,96
P.53QD-106-P.53QD-107	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	164,5033	318,96
P.53QD-107-P.53QD-169	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	218,1150	318,96
P.53QD-169-PN-7.1	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	289,1266	318,96
PN-7.1-P.53QD-168	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	289,1266	318,96
P.53QD-168-P.53QD-167	PVC-U	0,011	0,500	2,00%	0,432	326,2551	427,14
P.53QD-167-P.53QD-166	PVC-U	0,011	0,500	2,00%	0,432	355,6452	427,14

En la zona central de la actuación, entre los pozos P.53QD-132 y P.53QD-208 se ha establecido una pendiente superior a la de la norma ya que en caso de mantenerse la pendiente de la norma la pendiente del terreno obligaría a la construcción de numerosos pozos de resalto en esta zona. Se ha comprobado que con estas pendientes las velocidades de funcionamiento a caudal de diseño cumplen el criterio fundamental de velocidad máxima por lo que se considera una solución adecuada.

9.5. resumen de CÁLCULOS HIDRÁULICOS

			P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - RESUMEN CÁLCULOS HIDRÁULICOS								
			CAUDALES				A CAUDAL CALCULO			Velocidad AR (m/s)	
TRAMO	D. Interior (m)	Pendiente (%)	Cap. Col (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)	Qmed AR (l/s)	Qmin AR (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (%D)	Q Medio AR (l/s)	Q mínimo AR (l(S)
P.53QD-129-P.53QD-130	0,340	3,00%	276,23	0,243	0,034	0,008	0,008	0,465	2,3%	0,254	0,167
P.53QD-130-PN-7.5	0,340	3,00%	276,23	2,415	0,161	0,040	0,023	0,938	6,6%	0,410	0,268
PN-7.5-PN-7.4	0,340	3,00%	276,23	2,415	0,161	0,040	0,023	0,938	6,6%	0,410	0,268
PN-7.4-P.53QD-131	0,340	4,00%	318,96	2,415	0,161	0,040	0,021	1,037	6,2%	0,453	0,296
P.53QD-131-P.53QD-132	0,340	4,00%	318,96	36,225	0,171	0,043	0,077	2,332	22,7%	0,462	0,302
P.53QD-132-P.53QD-133	0,340	6,50%	406,60	56,200	0,182	0,046	0,085	3,147	25,1%	0,557	0,365
P.53QD-133-P.53QD-209	0,340	6,50%	406,60	63,210	0,189	0,047	0,091	3,255	26,6%	0,563	0,367
P.53QD-209-PN-7.3	0,340	6,50%	406,60	63,210	0,215	0,054	0,091	3,255	26,6%	0,584	0,382
PN-7.3-P.53QD-208	0,340	6,50%	406,60	68,910	0,215	0,054	0,095	3,337	27,8%	0,586	0,383
P.53QD-208-PN-7.2	0,340	4,00%	318,96	70,835	0,343	0,086	0,109	2,826	32,0%	0,572	0,374
PN-7.2-P.53QD-385	0,340	4,00%	318,96	70,835	0,343	0,086	0,109	2,826	32,0%	0,572	0,374
P.53QD-385-P.53QD-106	0,340	4,00%	318,96	97,386	0,394	0,098	0,129	3,087	37,9%	0,596	0,390
P.53QD-106-P.53QD-107	0,340	4,00%	318,96	164,503	0,433	0,108	0,173	3,542	50,9%	0,614	0,402
P.53QD-107-P.53QD-169	0,340	4,00%	318,96	218,115	0,515	0,129	0,206	3,784	60,7%	0,647	0,423
P.53QD-169-PN-7.1	0,340	4,00%	318,96	289,127	0,652	0,163	0,254	3,981	74,6%	0,695	0,455
PN-7.1-P.53QD-168	0,340	4,00%	318,96	289,127	0,652	0,163	0,254	3,981	74,6%	0,696	0,455
P.53QD-168-P.53QD-167	0,432	2,00%	427,14	326,255	0,652	0,163	0,283	3,211	65,4%	0,528	0,345

P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - RESUMEN CÁLCULOS HIDRÁULICOS											
			CAUDALES				A CAUDAL CALCULO			Velocidad AR (m/s)	
TRAMO	D. Interior (m)	Pendiente (%)	Cap. Col (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)	Qmed AR (l/s)	Qmin AR (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (%D)	Q Medio AR (l/s)	Q mínimo AR (l(S)
P.53QD-167-P.53QD-166	0,432	2,00%	427,14	355,645	0,652	0,163	0,301	3,262	69,7%	0,528	0,345

No se alcanza la velocidad mínima exigida a caudal mínimo ni a caudal medio en la primera parte del colector, debido a la elevada diferencia de estos caudales con los máximos del colector, por lo que no pueden equilibrarse esta velocidad mínima con la máxima a caudal de pluviales, pero se ha considerado aceptables ya que en el funcionamiento el colector se darán caudales que serán capaces de arrastrar los sedimentos que hubieran podido quedar depositados, con lo que la auto limpieza de los colectores quedaría asegurada.

9.6. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

9.6.1. Caudal de diseño

P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - CALCULOS - CAUDAL DE DISEÑO					
TRAMO	Q Diseño Controlado (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-129-P.53QD-130	0,243	0,340	0,008	2,3%	0,465
P.53QD-130-PN-7.5	2,415	0,340	0,023	6,6%	0,938
PN-7.5-PN-7.4	2,415	0,340	0,023	6,6%	0,938
PN-7.4-P.53QD-131	2,415	0,340	0,021	6,2%	1,037
P.53QD-131-P.53QD-132	36,225	0,340	0,077	22,7%	2,332
P.53QD-132-P.53QD-133	56,200	0,340	0,085	25,1%	3,147
P.53QD-133-P.53QD-209	63,210	0,340	0,091	26,6%	3,255
P.53QD-209-PN-7.3	63,210	0,340	0,091	26,6%	3,255
PN-7.3-P.53QD-208	68,910	0,340	0,095	27,8%	3,337
P.53QD-208-PN-7.2	70,835	0,340	0,109	32,0%	2,826
PN-7.2-P.53QD-385	70,835	0,340	0,109	32,0%	2,826
P.53QD-385-P.53QD-106	97,386	0,340	0,129	37,9%	3,087
P.53QD-106-P.53QD-107	164,503	0,340	0,173	50,9%	3,542
P.53QD-107-P.53QD-169	218,115	0,340	0,206	60,7%	3,784
P.53QD-169-PN-7.1	289,127	0,340	0,254	74,6%	3,981
PN-7.1-P.53QD-168	289,127	0,340	0,254	74,6%	3,981
P.53QD-168-P.53QD-167	326,255	0,432	0,283	65,4%	3,211
P.53QD-167-P.53QD-166	355,645	0,432	0,301	69,7%	3,262

9.6.2. Caudal medio agua residual

P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - CALCULOS - CAUDAL MEDIO AR					
TRAMO	Qmed AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-129-P.53QD-130	0,0336	0,340	0,003	0,9%	0,254
P.53QD-130-PN-7.5	0,1610	0,340	0,006	1,9%	0,410
PN-7.5-PN-7.4	0,1610	0,340	0,006	1,9%	0,410
PN-7.4-P.53QD-131	0,1610	0,340	0,006	1,8%	0,453

P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - CALCULOS - CAUDAL MEDIO AR					
TRAMO	Qmed AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-131-P.53QD-132	0,1713	0,340	0,006	1,8%	0,462
P.53QD-132-P.53QD-133	0,1823	0,340	0,006	1,7%	0,557
P.53QD-133-P.53QD-209	0,1885	0,340	0,006	1,7%	0,563
P.53QD-209-PN-7.3	0,2146	0,340	0,006	1,8%	0,584
PN-7.3-P.53QD-208	0,2146	0,340	0,006	1,8%	0,586
P.53QD-208-PN-7.2	0,3429	0,340	0,008	2,5%	0,572
PN-7.2-P.53QD-385	0,3429	0,340	0,008	2,5%	0,572
P.53QD-385-P.53QD-106	0,3935	0,340	0,009	2,7%	0,596
P.53QD-106-P.53QD-107	0,4335	0,340	0,009	2,8%	0,614
P.53QD-107-P.53QD-169	0,5145	0,340	0,010	3,0%	0,647
P.53QD-169-PN-7.1	0,6524	0,340	0,011	3,4%	0,695
PN-7.1-P.53QD-168	0,6524	0,340	0,011	3,4%	0,696
P.53QD-168-P.53QD-167	0,6524	0,432	0,013	2,9%	0,528
P.53QD-167-P.53QD-166	0,6524	0,432	0,013	2,9%	0,528

9.6.3. Caudal MÍNIMO agua residual

P1B_01 -TRAMO P.53QD-129 A P.53QD-166 - CALCULOS - CAUDAL MINIMO AR					
TRAMO	Qmin AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-129-P.53QD-130	0,0084	0,340	0,002	0,5%	0,167
P.53QD-130-PN-7.5	0,0402	0,340	0,003	1,0%	0,268
PN-7.5-PN-7.4	0,0402	0,340	0,003	1,0%	0,268
PN-7.4-P.53QD-131	0,0402	0,340	0,003	0,9%	0,296
P.53QD-131-P.53QD-132	0,0428	0,340	0,003	0,9%	0,302
P.53QD-132-P.53QD-133	0,0456	0,340	0,003	0,9%	0,365
P.53QD-133-P.53QD-209	0,0471	0,340	0,003	0,9%	0,367
P.53QD-209-PN-7.3	0,0536	0,340	0,003	0,9%	0,382
PN-7.3-P.53QD-208	0,0536	0,340	0,003	0,9%	0,383
P.53QD-208-PN-7.2	0,0857	0,340	0,004	1,3%	0,374
PN-7.2-P.53QD-385	0,0857	0,340	0,004	1,3%	0,374
P.53QD-385-P.53QD-106	0,0984	0,340	0,005	1,4%	0,390
P.53QD-106-P.53QD-107	0,1084	0,340	0,005	1,5%	0,402
P.53QD-107-P.53QD-169	0,1286	0,340	0,005	1,6%	0,423
P.53QD-169-PN-7.1	0,1631	0,340	0,006	1,8%	0,455
PN-7.1-P.53QD-168	0,1631	0,340	0,006	1,8%	0,455
P.53QD-168-P.53QD-167	0,1631	0,432	0,007	1,5%	0,345
P.53QD-167-P.53QD-166	0,1631	0,432	0,007	1,5%	0,345

10. ACTUACIÓN 1B_08

10.1. Planteamiento

Inicialmente esta actuación contemplaba la adecuación de los dos ramales de las calles Coronel Castejón y Palomar pero no la intervención en el colector que recoge estos ramales ni la continuación por la calle Primero de Noviembre. Tras el análisis de la situación actual descrito en el punto 6, se incluyen ambos ramales:

Pueden, por lo tanto, distinguirse tres tramos de conducción a analizar que presentan las siguientes características:

P1B_08A -TRAMO P.53QD-134 a P.53QD-36- TRAMOS						
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Longitud (m)**	**Material**	**Solera Inicio**	**Solera Final**
P.53QD-134-P.53QD-135	0,20	12,97%	9,75	HormigonMasa	556,47	555,21
P.53QD-135-P.53QD-45	0,20	11,34%	24,41	HormigonMasa	554,89	552,12
P.53QD-45-P.53QD-41	0,20	12,60%	10,65	HormigonMasa	552,08	550,74
P.53QD-41-P.53QD-36	0,20	8,17%	28,95	HormigonMasa	545,46	543,10

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - TRAMOS						
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Longitud (m)**	**Material**	**Solera Inicio**	**Solera Final**
P.53QD-127-P.53QD-126	0,25	11,64%	32,76	Termoplástico	560,17	556,36
P.53QD-126-P.53QD-48	0,20	11,85%	11,79	HormigonMasa	556,23	554,83
P.53QD-48-P.53QD-49	0,20	7,34%	11,67	HormigonMasa	554,83	553,98
P.53QD-49-P.53QD-50	0,30	13,23%	57,19	HormigonMasa	553,95	546,38
P.53QD-50-P.53QD-SI01	0,20	8,10%	6,74	HormigonMasa	546,38	545,83
P.53QD-SI01-P.53QD-34	0,20	8,03%	11,38	HormigonMasa	545,83	544,92
P.53QD-34-P.53QD-35	0,20	9,98%	4,36	HormigonMasa	544,92	544,48
P.53QD-35-P.53QD-36	0,20	3,28%	41,08	HormigonMasa	544,44	543,10
P.53QD-36-P.53QD-37	0,20	7,90%	24,00	HormigonMasa	543,10	541,20
P.53QD-37-P.53QD-400	0,20	5,52%	28,71	HormigonMasa	541,20	539,62
P.53QD-400-P.53QD-403	0,30	3,26%	37,27	HormigonMasa	539,62	538,40

P1B_08R -TRAMO P.53QD-33 a P.53QD-34 - TRAMOS						
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Longitud (m)**	**Material**	**Solera Inicio**	**Solera Final**
P.53QD-33-P.53QD-34	0,20	1,92%	24,79	HormigonMasa	545,39	544,92

En esta actuación es necesario señalar que:

- Todo el tramo tiene un diámetro fuera de norma (< 400 mm)
- Existen varios tramos en los que la pendiente supera la máxima admisible por noma (4%).

La actuación consiste en actualizar los diámetros y las pendientes.

10.2. Características de las zonas drenantes

Las zonas drenantes a los pozos de la actuación tienen las siguientes características:

P1B_08A -TRAMO P.53QD-134 a P.53QD-36 - POBLACIÓN Y SUPERFICIES AGUAS ARRIBA									
NODO	**POBLACIÓN**	**Viales**	**Tejado**	**Zonas urbanas impermeables**	**Zonas urbanas semipermeables**	**Zonas urbanas permeables**	**Zonas verdes**	**Exclusión (piscinas)**	**Residencial unifamiliar - global**
P.53QD-134	8,20	0,0181	0,0451	0,0093	0,0210	-	-	-	0,0111
P.53QD-135	14,01	0,0218	0,0452	0,0094	0,0257	-	0,0003	-	0,0111
P.53QD-45	31,26	0,0360	0,0690	0,0099	0,0291	0,0111	0,0018	-	0,1126
P.53QD-41	42,26	0,0603	0,0779	0,0332	0,0291	0,0111	0,0031	-	0,2435

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - POBLACIÓN Y SUPERFICIES AGUAS ARRIBA									
NODO	POBLACIÓN	Viales	Tejado	Zonas urbanas impermeables	Zonas urbanas semipermeables	Zonas urbanas permeables	Zonas verdes	Exclusión (piscinas)	Residencial unifamiliar - global
P.53QD-127	11,05	0,0336	0,0791	0,0451	-	-	-	0,0002	-
P.53QD-126	16,06	0,0520	0,0890	0,0581	0,0058	-	-	0,0002	0,0717
P.53QD-48	17,54	0,0608	0,1065	0,0597	0,0058	-	-	0,0002	0,0717
P.53QD-49	21,36	0,0692	0,1073	0,0597	0,0058	-	-	0,0002	0,0812
P.53QD-50	28,25	0,0970	0,1323	0,0694	0,0058	-	-	0,0002	0,0932
P.53QD-SI01	28,25	0,0970	0,1323	0,0694	0,0058	-	-	0,0002	0,0932
P.53QD-34	31,61	0,1177	0,2013	0,1177	0,0302	-	-	0,0002	0,1192
P.53QD-35	31,61	0,1177	0,2013	0,1216	0,0302	-	-	0,0002	0,1192
P.53QD-36	78,54	0,2738	0,4224	0,2050	0,0695	0,0132	0,0080	0,0002	0,3627
P.53QD-37	90,16	0,2738	0,4224	0,2050	0,0695	0,0132	0,0080	0,0002	0,3627
P.53QD-400	90,16	0,2947	0,4679	0,2531	0,0830	0,0136	0,0537	0,0002	0,3627

P1B_08R -TRAMO P.53QD-33 a P.53QD-34 - POBLACIÓN Y SUPERFICIES AGUAS ARRIBA									
NODO	POBLACIÓN	Viales	Tejado	Zonas urbanas impermeables	Zonas urbanas semipermeables	Zonas urbanas permeables	Zonas verdes	Exclusión (piscinas)	Residencial unifamiliar - global
P.53QD-33	-	-	-	-	-	-	-	-	-

10.3. Caudales de diseño

10.3.1. Caudales de agua residual

P1B_08A -TRAMO P.53QD-134 a P.53QD-36 - CAUDALES AR				
NODO	POBLACIÓN	Qmed AR (l/s)	Qpunta AR (l/s)	Qmin AR (l/s)
P.53QD-SD02	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
P.53QD-134	8,20	0,0318	0,0954	0,0079
P.53QD-135	14,01	0,0543	0,1630	0,0136
P.53QD-45	31,26	0,1212	0,3636	0,0303
P.53QD-41	42,26	0,1639	0,4916	0,0410

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - CAUDALES AR				
NODO	**POBLACIÓN**	**Qmed AR (l/s)**	**Qpunta AR (l/s)**	**Qmin AR (l/s)**
P.53QD-SD03	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
P.53QD-127	11,05	0,0428	0,1285	0,0107
P.53QD-126	16,06	0,0623	0,1868	0,0156
P.53QD-48	17,54	0,0680	0,2040	0,0170
P.53QD-49	21,36	0,0828	0,2485	0,0207
P.53QD-50	28,25	0,1095	0,3286	0,0274
P.53QD-SI01	28,25	0,1095	0,3286	0,0274
P.53QD-34	31,61	0,1226	0,3677	0,0306
P.53QD-35	31,61	0,1226	0,3677	0,0306
P.53QD-36	78,54	0,3045	0,9136	0,0761
P.53QD-37	90,16	0,3496	1,0487	0,0874
P.53QD-400	90,16	0,3496	1,0487	0,0874

P1B_08R -TRAMO P.53QD-33 a P.53QD-34 - CAUDALES AR				
NODO	**POBLACIÓN**	**Qmed AR (l/s)**	**Qpunta AR (l/s)**	**Qmin AR (l/s)**
P.53QD-33	0,00	0,0000	0,0000	0,0000

10.3.2. Caudales de escorrentía

P1B_08A -TRAMO P.53QD-134 a P.53QD-36 - ESCORRENTIA				
NODO	**Tiempo**	**Lluvia Diseño**	**Q Escorrentia (l/s)**	**Q Escorrentia Controlado (l/s)**
P.53QD-134	10	92,77	20,0733	20,0733
P.53QD-135	10	92,77	21,5388	21,5388
P.53QD-45	10	92,77	42,1247	42,1247
P.53QD-41	10	92,77	67,5448	67,5448

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - ESCORRENTIA				
NODO	**Tiempo**	**Lluvia Diseño**	**Q Escorrentia (l/s)**	**Q Escorrentia Controlado (l/s)**
P.53QD-127	10	92,77	34,4284	34,4284
P.53QD-126	10	92,77	51,4110	51,4110
P.53QD-48	10	92,77	57,6872	57,6872

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - ESCORRENTIA				
NODO	**Tiempo**	**Lluvia Diseño**	**Q Escorrentia (l/s)**	**Q Escorrentia Controlado (l/s)**
P.53QD-49	10	92,77	60,6973	60,6973
P.53QD-50	10	92,77	75,7018	75,7018
P.53QD-SI01	10	92,77	75,7018	75,7018
P.53QD-34	10	92,77	111,3810	111,3810
P.53QD-35	10	92,77	112,1284	112,1284
P.53QD-36	10	92,77	245,3449	245,3449
P.53QD-37	10	92,77	245,3449	245,3449
P.53QD-400	10	92,77	273,8652	273,8652

P1B_08R -TRAMO P.53QD-33 a P.53QD-34 - ESCORRENTIA				
NODO	**Tiempo**	**Lluvia Diseño**	**Q Escorrentia (l/s)**	**Q Escorrentia Controlado (l/s)**
P.53QD-33	10	92,77	0,0000	0,0000

10.3.3. Caudales de diseño

P1B_08A -TRAMO P.53QD-134 a P.53QD-36 - CAUDALES DISEÑO			
NODO	**Qpunta AR (l/s)**	**Q Escorrentia Controlado (l/s)**	**Q Diseño Controlado (l/s)**
P.53QD-SD02	0,0000	0,0000	0,0000
P.53QD-134	0,0954	20,0733	20,1687
P.53QD-135	0,1630	21,5388	21,7018
P.53QD-45	0,3636	42,1247	42,4883
P.53QD-41	0,4916	67,5448	68,0363

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - CAUDALES DISEÑO			
NODO	**Qpunta AR (l/s)**	**Q Escorrentia Controlado (l/s)**	**Q Diseño Controlado (l/s)**
P.53QD-SD03	0,0000	0,0000	0,0000
P.53QD-127	0,1285	34,4284	34,5569
P.53QD-126	0,1868	51,4110	51,5978
P.53QD-48	0,2040	57,6872	57,8912
P.53QD-49	0,2485	60,6973	60,9457
P.53QD-50	0,3286	75,7018	76,0304
P.53QD-SI01	0,3286	75,7018	76,0304
P.53QD-34	0,3677	111,3810	111,7487
P.53QD-35	0,3677	112,1284	112,4961
P.53QD-36	0,9136	245,3449	246,2585
P.53QD-37	1,0487	245,3449	246,3937

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - CAUDALES DISEÑO			
NODO	Qpunta AR (l/s)	Q Escorrentia Controlado (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)
P.53QD-400	1,0487	273,8652	274,9139

P1B_08R -TRAMO P.53QD-33 a P.53QD-34 - CAUDALES DISEÑO			
NODO	Qpunta AR (l/s)	Q Escorrentia Controlado (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)
P.53QD-33	0,0000	0,0000	0,0000

10.4. Definición del colector

Los colectores previstos tendrán las siguientes características:

P1B_08A -TRAMO P.53QD-134 a P.53QD-36 - DEFINICIÓN TRAMOS						
TRAMO	MATERIAL	n Manning	Diámetro (m)	Pendiente (%)	D. Interior (m)	Q Diseño Controlado (l/s)
P.53QD-134-P.53QD-135	PVC-U	0,011	0,400	8,00%	0,340	17,5506
P.53QD-135-P.53QD-45	PVC-U	0,011	0,400	8,00%	0,340	18,8925
P.53QD-45-PN-6.6	PVC-U	0,011	0,400	8,00%	0,340	36,9940
PN-6.6-P.53QD-41	PVC-U	0,011	0,400	8,00%	0,340	36,9940
P.53QD-41-P.53QD-36	PVC-U	0,011	0,400	8,00%	0,340	59,2265

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - DEFINICIÓN TRAMOS							
TRAMO	MATERIAL	n Manning	Diámetro (m)	Pendiente (%)	D. Interior (m)	Q Diseño Controlado (l/s)	Capacidad (l/s)
P.53QD-127-P.53QD-126	PVC-U	0,011	0,400	8,00%	0,340	30,0664	451,08
P.53QD-126-P.53QD-48	PVC-U	0,011	0,400	8,00%	0,340	44,8922	451,08
P.53QD-48-P.53QD-49	PVC-U	0,011	0,400	8,00%	0,340	50,3671	451,08
P.53QD-49-PN-6,5	PVC-U	0,011	0,400	8,00%	0,340	53,0290	451,08
PN-6.5-P.53QD-50	PVC-U	0,011	0,400	8,00%	0,340	66,1566	451,08
P.53QD-50-P.53QD-34	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	66,1566	318,96
P.53QD-SI01-P.53QD-34	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	66,1566	318,96
P.53QD-34-PN-6.4	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	97,2212	318,96
PN-6.4-P.53QD-36	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	97,8712	318,96
P.53QD-36-PN-6.3	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	214,2581	318,96
PN-6.3-P.53QD-37	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	214,3933	318,96
P.53QD-37-PN-6.2	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	214,3933	318,96
PN-6.2-PN-6.1	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	239,1937	318,96
PN-6.1-P.53QD-403	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	239,1937	318,96

P1B_08R -TRAMO P.53QD-33 a P.53QD-34 - DEFINICIÓN TRAMOS							
TRAMO	MATERIAL	n Manning	Diámetro (m)	Pendiente (%)	D. Interior (m)	Q Diseño Controlado (l/s)	Capacidad (l/s)
P.53QD-33-P.53QD-34	PVC-U	0,011	0,400	1,90%	0,340	0,0000	219,83

En todo el primer ramal, desde el pozo P.53QD-134 al pozo P.53QD-36, y en el inicio del segundo ramal, entre los pozos P.53QD-127 y P.53QD-50 se ha establecido una pendiente

superior a la de la norma ya que en caso de mantenerse la pendiente de la norma la pendiente del terreno obligaría a la construcción de numerosos pozos de resalto en esta zona.

Se ha comprobado que con estas pendientes las velocidades de funcionamiento a caudal de diseño cumplen el criterio fundamental de velocidad máxima por lo que se considera una solución adecuada.

10.5. Resumen de cálculos hidráulicos

			P1B_08A -TRAMO P.53QD-134 a P.53QD-36 - RESUMEN CÁLCULOS HIDRÁULICOS								
			CAUDALES				A CAUDAL CALCULO			Velocidad AR (m/s)	
TRAMO	D. Interior (m)	Pendiente (%)	Cap. Col (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)	Qmed AR (l/s)	Qmin AR (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (%D)	Q Medio AR (l/s)	Q mínimo AR (l(S)
P.53QD-134-P.53QD-135	0,340	8,000%	451,08	17,551	0,032	0,008	0,046	2,403	13,5%	0,350	0,228
P.53QD-135-P.53QD-45	0,340	8,000%	451,08	18,892	0,054	0,014	0,047	2,457	14,0%	0,413	0,270
P.53QD-45-PN-6.6	0,340	8,000%	451,08	36,994	0,121	0,030	0,066	2,999	19,4%	0,921	0,602
PN-6.6-P.53QD-41	0,340	8,000%	451,08	36,994	0,121	0,030	0,066	2,999	19,4%	0,528	0,345
P.53QD-41-P.53QD-36	0,340	8,000%	451,08	59,226	0,164	0,041	0,083	3,440	24,5%	0,579	0,378

			P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - RESUMEN CÁLCULOS HIDRÁULICOS								
			CAUDALES				A CAUDAL CALCULO			Velocidad AR (m/s)	
TRAMO	D. Interior (m)	Pendiente (%)	Cap. Col (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)	Qmed AR (l/s)	Qmin AR (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (%D)	Q Medio AR (l/s)	Q mínimo AR (l(S)
P.53QD-127-P.53QD-126	0,340	8,000%	451,08	30,066	0,043	0,011	0,059	2,821	17,5%	0,384	0,250
P.53QD-126-P.53QD-48	0,340	8,000%	451,08	44,892	0,062	0,016	0,072	3,174	21,3%	0,431	0,282
P.53QD-48-P.53QD-49	0,340	8,000%	451,08	50,367	0,068	0,017	0,077	3,282	22,6%	0,442	0,289
P.53QD-49-PN-6,5	0,340	8,000%	451,08	53,029	0,083	0,021	0,079	3,332	23,1%	0,470	0,307
PN-6.5-P.53QD-50	0,340	8,000%	451,08	66,157	0,110	0,027	0,088	3,552	25,9%	0,509	0,334
P.53QD-50-P.53QD-34	0,340	4,000%	318,96	66,157	0,110	0,027	0,105	2,772	30,9%	0,403	0,263
P.53QD-SI01-P.53QD-34	0,340	4,000%	318,96	66,157	0,110	0,027	0,105	2,772	30,9%	0,403	0,263
P.53QD-34-PN-6.4	0,340	4,000%	318,96	97,221	0,123	0,031	0,129	3,085	37,9%	0,417	0,272
PN-6.4-P.53QD-36	0,340	4,000%	318,96	97,871	0,123	0,031	0,129	3,091	38,0%	0,417	0,272
P.53QD-36-PN-6.3	0,340	4,000%	318,96	214,258	0,305	0,076	0,204	3,769	60,0%	0,551	0,360
PN-6.3-P.53QD-37	0,340	4,000%	318,96	214,393	0,350	0,087	0,204	3,769	60,0%	0,575	0,376
P.53QD-37-PN-6.2	0,340	4,000%	318,96	214,393	0,350	0,087	0,204	3,769	60,0%	0,575	0,376
PN-6.2-PN-6.1	0,340	4,000%	318,96	239,194	0,350	0,087	0,220	3,857	64,6%	0,575	0,376
PN-6.1-P.53QD-403	0,340	4,000%	318,96	239,194	0,350	0,087	0,220	3,857	64,6%	0,575	0,376

			P1B_08R -TRAMO P.53QD-33 a P.53QD-34 - RESUMEN CÁLCULOS HIDRÁULICOS								
			CAUDALES				A CAUDAL CALCULO			Velocidad AR (m/s)	
TRAMO	D. Interior (m)	Pendiente (%)	Cap. Col (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)	Qmed AR (l/s)	Qmin AR (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (%D)	Q Medio AR (l/s)	Q mínimo AR (l(S)
P.53QD-33-P.53QD-34	0,340	1,900%	219,83	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0%	0,000	0,000

Si bien no se alcanzan los valores de velocidad mínima exigidos por norma para el caudal mínimo o medio de agua residual las condiciones de punta aseguran una correcta limpieza de los tramos por lo que se considera adecuado.

10.6. Cálculos hidráulicos

10.6.1. Caudal de diseño

P1B_08A -TRAMO P.53QD-134 a P.53QD-36 - CÁLCULOS - CAUDAL DE DISEÑO					
TRAMO	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**D. Interior (m)**	**Calado**	**Llenado (%D)**	**V (m/s)**
P.53QD-134-P.53QD-135	17,551	0,340	0,046	13,5%	2,403
P.53QD-135-P.53QD-45	18,892	0,340	0,047	14,0%	2,457
P.53QD-45-PN-6.6	36,994	0,340	0,066	19,4%	2,999
PN-6.6-P.53QD-41	36,994	0,340	0,066	19,4%	2,999
P.53QD-41-P.53QD-36	59,226	0,340	0,083	24,5%	3,440

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - CÁLCULOS - CAUDAL DE DISEÑO					
TRAMO	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**D. Interior (m)**	**Calado**	**Llenado (%D)**	**V (m/s)**
P.53QD-127-P.53QD-126	30,066	0,340	0,059	17,5%	2,821
P.53QD-126-P.53QD-48	44,892	0,340	0,072	21,3%	3,174
P.53QD-48-P.53QD-49	50,367	0,340	0,077	22,6%	3,282
P.53QD-49-PN-6,5	53,029	0,340	0,079	23,1%	3,332
PN-6.5-P.53QD-50	66,157	0,340	0,088	25,9%	3,552
P.53QD-50-P.53QD-34	66,157	0,340	0,105	30,9%	2,772
P.53QD-SI01-P.53QD-34	66,157	0,340	0,105	30,9%	2,772
P.53QD-34-PN-6.4	97,221	0,340	0,129	37,9%	3,085
PN-6.4-P.53QD-36	97,871	0,340	0,129	38,0%	3,091
P.53QD-36-PN-6.3	214,258	0,340	0,204	60,0%	3,769
PN-6.3-P.53QD-37	214,393	0,340	0,204	60,0%	3,769
P.53QD-37-PN-6.2	214,393	0,340	0,204	60,0%	3,769
PN-6.2-PN-6.1	239,194	0,340	0,220	64,6%	3,857
PN-6.1-P.53QD-403	239,194	0,340	0,220	64,6%	3,857

P1B_08R -TRAMO P.53QD-33 a P.53QD-34 - CÁLCULOS - CAUDAL DE DISEÑO					
TRAMO	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**D. Interior (m)**	**Calado**	**Llenado (%D)**	**V (m/s)**
P.53QD-33-P.53QD-34	0,000	0,340	0,000	0,0%	0,000

10.6.2. Caudal medio de agua residual

P1B_08A -TRAMO P.53QD-134 a P.53QD-36 - CÁLCULOS - CAUDAL MEDIO AR					
TRAMO	Qmed AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-134-P.53QD-135	0,0318	0,340	0,002	0,7%	0,350
P.53QD-135-P.53QD-45	0,0543	0,340	0,003	0,9%	0,413
P.53QD-45-PN-6.6	0,1212	0,340	0,003	0,9%	0,921
PN-6.6-P.53QD-41	0,1212	0,340	0,004	1,3%	0,528
P.53QD-41-P.53QD-36	0,1639	0,340	0,005	1,5%	0,579

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - CÁLCULOS - CAUDAL MEDIO AR					
TRAMO	Qmed AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-127-P.53QD-126	0,0428	0,340	0,003	0,8%	0,384
P.53QD-126-P.53QD-48	0,0623	0,340	0,003	1,0%	0,431
P.53QD-48-P.53QD-49	0,0680	0,340	0,003	1,0%	0,442
P.53QD-49-PN-6,5	0,0828	0,340	0,004	1,1%	0,470
PN-6.5-P.53QD-50	0,1095	0,340	0,004	1,3%	0,509
P.53QD-50-P.53QD-34	0,1095	0,340	0,005	1,5%	0,403
P.53QD-SI01-P.53QD-34	0,1095	0,340	0,005	1,5%	0,403
P.53QD-34-PN-6.4	0,1226	0,340	0,005	1,5%	0,417
PN-6.4-P.53QD-36	0,1226	0,340	0,005	1,5%	0,417
P.53QD-36-PN-6.3	0,3045	0,340	0,008	2,4%	0,551
PN-6.3-P.53QD-37	0,3496	0,340	0,009	2,5%	0,575
P.53QD-37-PN-6.2	0,3496	0,340	0,009	2,5%	0,575
PN-6.2-PN-6.1	0,3496	0,340	0,009	2,5%	0,575
PN-6.1-P.53QD-403	0,3496	0,340	0,009	2,5%	0,575

P1B_08R -TRAMO P.53QD-33 a P.53QD-34 - CÁLCULOS - CAUDAL MEDIO AR					
TRAMO	Qmed AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-33-P.53QD-34	0,0000	0,340	0,000	0,0%	0,000

10.6.3. Caudal mínimo de agua residual

P1B_08A -TRAMO P.53QD-134 a P.53QD-36 - CÁLCULOS - CAUDAL MÍNIMO AR					
TRAMO	Qmin AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-134-P.53QD-135	0,0079	0,340	0,001	0,4%	0,228
P.53QD-135-P.53QD-45	0,0136	0,340	0,002	0,5%	0,270
P.53QD-45-PN-6.6	0,0303	0,340	0,002	0,5%	0,602
PN-6.6-P.53QD-41	0,0303	0,340	0,002	0,7%	0,345
P.53QD-41-P.53QD-36	0,0410	0,340	0,003	0,8%	0,378

P1B_08B -TRAMO P.53QD-127 a P.53QD-403 - CÁLCULOS - CAUDAL MÍNIMO AR

TRAMO	Qmin AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-127-P.53QD-126	0,0107	0,340	0,001	0,4%	0,250
P.53QD-126-P.53QD-48	0,0156	0,340	0,002	0,5%	0,282
P.53QD-48-P.53QD-49	0,0170	0,340	0,002	0,5%	0,289
P.53QD-49-PN-6,5	0,0207	0,340	0,002	0,6%	0,307
PN-6.5-P.53QD-50	0,0274	0,340	0,002	0,7%	0,334
P.53QD-50-P.53QD-34	0,0274	0,340	0,003	0,8%	0,263
P.53QD-SI01-P.53QD-34	0,0274	0,340	0,003	0,8%	0,263
P.53QD-34-PN-6.4	0,0306	0,340	0,003	0,8%	0,272
PN-6.4-P.53QD-36	0,0306	0,340	0,003	0,8%	0,272
P.53QD-36-PN-6.3	0,0761	0,340	0,004	1,2%	0,360
PN-6.3-P.53QD-37	0,0874	0,340	0,004	1,3%	0,376
P.53QD-37-PN-6.2	0,0874	0,340	0,004	1,3%	0,376
PN-6.2-PN-6.1	0,0874	0,340	0,004	1,3%	0,376
PN-6.1-P.53QD-403	0,0874	0,340	0,004	1,3%	0,376

P1B_08R -TRAMO P.53QD-33 a P.53QD-34 - CÁLCULOS - CAUDAL MÍNIMO AR					
TRAMO	Qmin AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-33-P.53QD-34	0,0000	0,340	0,000	0,0%	0,000

11. ACTUACIÓN P2_02

11.1. Planteamiento

Esta actuación comprende la renovación del colector entre los pozos P.53QD-260 y P.53QD-16

Las características de las conducciones actuales son:

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - TRAMOS						
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Longitud (m)**	**Material**	**Solera Inicio**	**Solera Final**
P.53QD-260-P.53QD-276	0,40	3,98%	38,96	HormigonMasa	564,92	563,37
P.53QD-276-P.53QD-277	0,40	3,40%	6,03	HormigonMasa	563,15	562,95
P.53QD-277-P.53QD-341	0,40	1,21%	36,95	HormigonMasa	562,95	562,50
P.53QD-341-P.53QD-340	0,40	1,77%	39,99	HormigonMasa	562,50	561,79
P.53QD-340-P.53QD-339	0,40	5,06%	40,88	HormigonMasa	561,79	559,72
P.53QD-339-P.53QD-338	0,40	3,20%	15,56	HormigonMasa	559,72	559,22
P.53QD-338-P.53QD-SI02	0,30	2,11%	15,29	HormigonMasa	559,22	558,90
P.53QD-SI02-P.53QD-413	0,40	2,14%	9,50	HormigonMasa	558,90	558,70

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - TRAMOS						
TRAMO	Diámetro (m)	Pendiente (%)	Longitud (m)	Material	Solera Inicio	Solera Final
P.53QD-413-P.53QD-414	0,40	5,07%	29,77	HormigonMasa	557,73	556,22
P.53QD-414-P.53QD-416	0,40	3,14%	9,56	HormigonMasa	556,22	555,92
P.53QD-416-P.53QD-417	0,40	3,08%	30,97	HormigonMasa	555,92	554,97
P.53QD-417-P.53QD-418	0,40	2,75%	26,13	HormigonMasa	554,71	553,99
P.53QD-418-P.53QD-419	0,40	4,13%	26,88	HormigonMasa	553,79	552,68
P.53QD-419-P.53QD-68	0,40	2,49%	34,30	HormigonMasa	552,55	551,70
P.53QD-68-P.53QD-69	0,40	3,47%	13,07	HormigonMasa	551,38	550,92
P.53QD-69-P.53QD-76	0,40	2,97%	78,53	HormigonMasa	550,78	548,45
P.53QD-76-P.53QD-77	0,40	2,69%	19,29	HormigonMasa	548,45	547,93
P.53QD-77-P.53QD-178	0,40	2,74%	44,87	HormigonMasa	547,93	546,70
P.53QD-178-P.53QD-176	0,40	2,80%	19,40	HormigonMasa	546,60	546,06
P.53QD-176-P.53QD-175	0,32	2,11%	45,90	Termoplástico	546,06	545,09
P.53QD-175-P.53QD-174	0,40	2,94%	29,09	HormigonMasa	544,87	544,01
P.53QD-174-P.53QD-16	0,40	1,67%	9,95	Termoplástico	543,72	543,56

En esta actuación es necesario señalar que:

- Se producen estrechamientos en el colector actual y la capacidad de este es insuficiente.
- En algún tramo la pendiente supera (ligeramente) la pendiente máxima admisible por noma (4%).

La actuación consiste en actualizar los diámetros y las pendientes a la norma, aumentando la capacidad de la conducción.

Además de esta actuación principal se extenderá el colector existente entre el pozo P.53QD-174 hasta el pozo P53.QD174 (nuevo) al modificarse la posición de este. De este modo se define un cruce con la carretera M 523 de modo que se minimizan las afecciones a la red de abastecimiento de la zona.

11.2. Características de las zonas drenantes

Las zonas drenantes a los pozos de la actuación tienen las siguientes características:

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - POBLACIÓN Y SUPERFICIES AGUAS ARRIBA									
NODO	POBLACIÓN	Viales	Tejado	Zonas urbanas impermeables	Zonas urbanas semipermeables	Zonas urbanas permeables	Zonas verdes	Exclusión (piscinas)	Residencial unifamiliar - global
P.53QD-260	435,35	1,4673	0,8371	0,0208	1,2984	0,2036	0,5915	0,0550	5,0698
P.53QD-276	443,17	1,4939	0,9130	0,0208	1,3426	0,2036	0,6454	0,0550	5,0698
P.53QD-277	479,79	1,8703	1,1519	0,0208	2,2087	0,2036	0,6686	0,0925	5,0698
P.53QD-341	487,36	1,9053	1,1634	0,0208	2,2593	0,2037	0,6686	0,0925	5,0698
P.53QD-340	491,52	1,9522	1,1844	0,0232	2,2918	0,2268	0,6686	0,0925	5,0698
P.53QD-339	493,44	2,0004	1,2023	0,0232	2,4392	0,2300	0,6686	0,0925	5,0698
P.53QD-338	494,54	2,0105	1,2086	0,0232	2,4829	0,2300	0,6686	0,0925	5,0698
P.53QD-SI02	494,54	2,0105	1,2086	0,0232	2,4829	0,2300	0,6686	0,0925	5,0698

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - POBLACIÓN Y SUPERFICIES AGUAS ARRIBA									
NODO	POBLACIÓN	Viales	Tejado	Zonas urbanas impermeables	Zonas urbanas semipermeables	Zonas urbanas permeables	Zonas verdes	Exclusión (piscinas)	Residencial unifamiliar - global
P.53QD-413	495,89	2,0295	1,2186	0,0232	2,5165	0,2300	0,6686	0,0935	5,1051
P.53QD-414	499,73	2,1140	1,2186	0,0232	2,5256	0,2678	0,6686	0,0935	5,1051
P.53QD-416	508,28	2,3962	1,3426	0,0232	3,2641	0,2678	0,6686	0,1197	5,1051
P.53QD-417	510,61	2,4322	1,3642	0,0232	3,3925	0,2678	0,6686	0,1245	5,1051
P.53QD-418	512,84	2,4744	1,3870	0,0232	3,5656	0,2678	0,6686	0,1351	5,1051
P.53QD-419	514,47	2,4955	1,4009	0,0232	3,6073	0,2678	0,6686	0,1353	5,1051
P.53QD-68	558,75	2,8196	1,6857	0,0954	4,8727	0,3825	0,8791	0,1944	5,1096
P.53QD-69	560,74	2,8276	1,6974	0,0954	4,8779	0,3880	0,8805	0,1944	5,1097
P.53QD-76	560,92	2,8276	1,6974	0,0954	4,8779	0,3880	0,8805	0,1944	5,1097
P.53QD-77	561,14	2,8276	1,6974	0,0954	4,8779	0,3880	0,8805	0,1944	5,1726
P.53QD-178	561,38	2,8276	1,6974	0,0954	4,8779	0,3880	0,8805	0,1944	5,3619
P.53QD-176	662,27	2,8322	1,7375	0,0954	4,9260	0,5319	0,8805	0,1944	5,3988
P.53QD-175	662,27	2,8727	1,8225	0,1456	4,9568	0,5821	0,9119	0,1988	5,4125
P.53QD-174	716,44	3,0127	1,9626	0,2365	5,0996	0,5897	0,9119	0,1988	5,4126

Las zonas drenantes al pozo P.53QD-173 son:

P2_02-TRAMO P.53QD-173 a P.53QD-174 - POBLACIÓN Y SUPERFICIES AGUAS ARRIBA									
NODO	POBLACIÓN	Viales	Tejado	Zonas urbanas impermeables	Zonas urbanas semipermeables	Zonas urbanas permeables	Zonas verdes	Exclusión (piscinas)	Residencial unifamiliar - global
P.53QD-173	38,69	0,1076	0,1045	0,0182	0,1193	0,0075	0,0000	-	0,0000

11.3. Caudales de diseño

11.3.1. Caudales de agua residual

P2_02 -TRAMO P.53QDQD-260 a P.53QD-16 - CAUDALES AR				
NODO	POBLACIÓN	Qmed AR (l/s)	Qpunta AR (l/s)	Qmin AR (l/s)
P.53QD-260	435,35	1,6880	4,7795	0,4220
P.53QD-276	443,17	1,7183	4,8466	0,4296
P.53QD-277	479,79	1,8603	5,1588	0,4651
P.53QD-341	487,36	1,8896	5,2229	0,4724
P.53QD-340	491,52	1,9058	5,2580	0,4764
P.53QD-339	493,44	1,9132	5,2743	0,4783

P2_02 -TRAMO P.53QDQD-260 a P.53QD-16 - CAUDALES AR				
NODO	**POBLACIÓN**	**Qmed AR (l/s)**	**Qpunta AR (l/s)**	**Qmin AR (l/s)**
P.53QD-338	494,54	1,9175	5,2836	0,4794
P.53QD-SI02	494,54	1,9175	5,2836	0,4794
P.53QD-413	495,89	1,9227	5,2950	0,4807
P.53QD-414	499,73	1,9376	5,3273	0,4844
P.53QD-416	508,28	1,9708	5,3994	0,4927
P.53QD-417	510,61	1,9798	5,4190	0,4949
P.53QD-418	512,84	1,9884	5,4377	0,4971
P.53QD-419	514,47	1,9948	5,4514	0,4987
P.53QD-68	558,75	2,1664	5,8213	0,5416
P.53QD-69	560,74	2,1742	5,8379	0,5435
P.53QD-76	560,92	2,1749	5,8394	0,5437
P.53QD-77	561,14	2,1757	5,8412	0,5439
P.53QD-178	561,38	2,1766	5,8432	0,5442
P.53QD-176	662,27	2,5678	6,6724	0,6420
P.53QD-175	662,27	2,5678	6,6724	0,6420
P.53QD-174	716,44	2,7779	7,1113	0,6945

P2_02-TRAMOP.53 QD-173 a P.53QD-174 - CAUDALES AR				
NODO	**POBLACIÓN**	**Qmed AR (l/s)**	**Qpunta AR (l/s)**	**Qmin AR (l/s)**
P.53QD-173	38,69	0,1500	0,4500	0,0375

11.3.2. Caudales de escorrentía

Tiempo de concentración

La longitud de la cuenca hasta el punto de inicio del tramo de esta actuación (pozo P.53QD-260) es de aproximadamente 0,75 Km y de 0,95 Km hasta el punto final del tramo (pozo P.53QD-174).

La pendiente media de la cuenca se ha estimado en 0,011 m/m, habiéndose considerado un grado de urbanización medio del 0,40.

Aplicando estos valores a la formulación de Temez-Pelaez, los tiempos de concentración (escorrentía) al inicio y final de actuación resultarían:

Parametro	Ud	Inicio Tramo	Fin Tramo
Longitud	Km	0,920	1,420
Pendiente	m/m	0,009	0,009
Tiempo Escorrentia Rural	horas	0,69	0,96
Tiempo Escorrentia Rural	min	41,62	57,88
Grado Urbanizacion	Adim	0,40	0,40
Coeficiente Correccion	Adim	0,29	0,29
Tiempo Escorrentia	Horas	0,20	0,28
Tiempo Escorrentia	min	12,24	17,02

I

Por otra parte, el Plan Director considera una velocidad media en la red de 1,83 m/s, para una longitud total de red de 2.680 metros; pero considerando un valor más conservador de 2 m/s, los tiempos de concentración resultan:

Parametro	Ud	Inicio Tramo	Fin Tramo	TOTAL PD
Longitud de red	m	920,00	1.420,00	2.680,00
Velocidad media	m/s	2,00	2,00	1,83
Tiempo recorrido	seg	460,00	710,00	1.464,48
Tiempo recorrido	min	7,67	11,83	24,41
Tiempo Escorrentia minimo (rural)	min	5,00	5,00	3,00
Tiempo Concentracion calculo	min	12,67	16,83	27,41

Resulta por lo tanto adecuado considerar un **tiempo de concentración de 15 minutos** para el cálculo de este tramo.

Caudales de escorrentía

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - ESCORRENTIA				
NODO	Tiempo	Lluvia Diseño	Q Escorrentia (l/s)	Q Escorrentia Controlado (l/s)
P.53QD-260	15	68,99	933,8478	617,6398
P.53QD-276	15	68,99	957,5854	641,3774
P.53QD-277	15	68,99	1.143,9692	827,7613
P.53QD-341	15	68,99	1.156,5189	840,3109
P.53QD-340	15	68,99	1.172,5655	856,3575
P.53QD-339	15	68,99	1.197,7995	881,5916
P.53QD-338	15	68,99	1.204,7303	888,5223
P.53QD-SI02	15	68,99	1.204,7303	888,5223
P.53QD-413	15	68,99	1.215,4610	899,2530
P.53QD-414	15	68,99	1.232,2802	916,0722
P.53QD-416	15	68,99	1.370,4007	1.054,1927
P.53QD-417	15	68,99	1.392,3143	1.076,1064
P.53QD-418	15	68,99	1.419,6938	1.103,4858

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - ESCORRENTIA				
NODO	**Tiempo**	**Lluvia Diseño**	**Q Escorrentia (l/s)**	**Q Escorrentia Controlado (l/s)**
P.53QD-419	15	68,99	1.429,5328	1.113,3249
P.53QD-68	15	68,99	1.678,0947	1.361,8867
P.53QD-69	15	68,99	1.682,2993	1.361,9793
P.53QD-76	15	68,99	1.682,2993	1.361,9793
P.53QD-77	15	68,99	1.687,1160	1.361,9895
P.53QD-178	15	68,99	1.701,6347	1.376,5082
P.53QD-176	15	68,99	1.724,9924	1.376,5114
P.53QD-175	15	68,99	1.761,5769	1.376,5114
P.53QD-174	15	68,99	1.835,7281	1.430,6259

Para el pozo 173:

P2_02-TRAMO P.53QD-173 a P.53QD-174 - ESCORRENTIA				
NODO	**Tiempo**	**Lluvia Diseño**	**Q Escorrentia (l/s)**	**Q Escorrentia Controlado (l/s)**
P.53QD-173	10	92,77	67,2701	67,2701

11.3.3. Caudales de diseño

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - CAUDALES DISEÑO			
NODO	**Qpunta AR (l/s)**	**Q Escorrentia Controlado (l/s)**	**Q Diseño Controlado (l/s)**
P.53QD-260	4,7795	617,6398	622,4194
P.53QD-276	4,8466	641,3774	646,2241
P.53QD-277	5,1588	827,7613	832,9200
P.53QD-341	5,2229	840,3109	845,5337
P.53QD-340	5,2580	856,3575	861,6155
P.53QD-339	5,2743	881,5916	886,8658
P.53QD-338	5,2836	888,5223	893,8058
P.53QD-SI02	5,2836	888,5223	893,8058
P.53QD-413	5,2950	899,2530	904,5480
P.53QD-414	5,3273	916,0722	921,3995
P.53QD-416	5,3994	1.054,1927	1.059,5921
P.53QD-417	5,4190	1.076,1064	1.081,5253
P.53QD-418	5,4377	1.103,4858	1.108,9235
P.53QD-419	5,4514	1.113,3249	1.118,7762
P.53QD-68	5,8213	1.361,8867	1.367,7080
P.53QD-69	5,8379	1.361,9793	1.367,8171
P.53QD-76	5,8394	1.361,9793	1.367,8186

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - CAUDALES DISEÑO			
NODO	**Qpunta AR (l/s)**	**Q Escorrentia Controlado (l/s)**	**Q Diseño Controlado (l/s)**
P.53QD-77	5,8412	1.361,9895	1.367,8307
P.53QD-178	5,8432	1.376,5082	1.382,3514
P.53QD-176	6,6724	1.376,5114	1.383,1839
P.53QD-175	6,6724	1.376,5114	1.383,1839
P.53QD-174	7,1113	1.430,6259	1.437,7372

P2_02-TRAMO P.53QD-173 a P.53QD-174 - CAUDALES DISEÑO			
NODO	**Qpunta AR (l/s)**	**Q Escorrentia Controlado (l/s)**	**Q Diseño Controlado (l/s)**
P.53QD-173	0,4500	67,2701	67,7201

11.4. Definición del colector

El colector previsto tendrá las siguientes características:

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - DEFINICION TRAMOS							
TRAMO	**MATERIAL**	**n Manning**	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**D. Interior (m)**	**Q Diseño Controlado (l/s)**	**Capacidad (l/s)**
PN-5.8-P.53QD-276	PVC-U	0,011	0,600	3,00%	0,540	543,9284	948,52
P.53QD-276-P.53QD-277	PVC-U	0,011	0,600	3,00%	0,540	564,6378	948,52
P.53QD-277-P.53QD-341	PVC-U	0,011	0,600	3,00%	0,540	727,0294	948,52
P.53QD-341-P.53QD-340	PVC-U	0,011	0,600	3,00%	0,540	738,0067	948,52
P.53QD-340-P.53QD-339	PVC-U	0,011	0,600	3,00%	0,540	751,9960	948,52
P.53QD-339-P.53QD-338	PVC-U	0,011	0,600	3,00%	0,540	773,9558	948,52
P.53QD-338-P.53QD-413	PVC-U	0,011	0,600	3,00%	0,540	779,9921	948,52
P.53QD-413-P.53QD-414	PVC-U	0,011	0,600	3,00%	0,540	789,3349	948,52
P.53QD-414-P.53QD-416	PVC-U	0,011	0,600	3,00%	0,540	803,9933	948,52
P.53QD-416-P.53QD-417	PVC-U	0,011	0,800	2,40%	0,680	924,1751	1.568,79
P.53QD-417-P.53QD-418	PVC-U	0,011	0,800	2,40%	0,680	943,2508	1.568,79
P.53QD-418-P.53QD-419	PVC-U	0,011	0,800	2,40%	0,680	967,0787	1.568,79
P.53QD-419-PN-5.7	PVC-U	0,011	0,800	2,40%	0,680	975,6484	1.568,79
PN-5.7-P.53QD-69	PVC-U	0,011	0,800	2,40%	0,680	1.192,1680	1.568,79
P.53QD-69-PN-5.6	PVC-U	0,011	0,800	2,40%	0,680	1.192,2771	1.568,79
PN-5.6-PN-5.5	PVC-U	0,011	0,800	2,40%	0,680	1.192,2786	1.568,79
PN-5.4-PN-5.5	PVC-U	0,011	0,800	2,40%	0,680	1.192,2907	1.568,79
PN-5.3-PN-5.2	PVC-U	0,011	0,800	2,40%	0,680	1.204,9181	1.568,79
PN-5.2-PN-5.1	PVC-U	0,011	0,800	2,40%	0,680	1.205,7506	1.568,79
PN-5.2-PN-5.1	PVC-U	0,011	0,800	2,20%	0,680	1.205,7506	1.502,00
PN-5.1-P.53QD-16	HA	0,013	0,800	1,10%	0,800	1.253,3745	1.386,19

Además de este colector es necesario ampliar el colector existente entre el pozo P.53QD-174 hasta el pozo PN-5.1 (nuevo) al modificarse la posición de este. Este colector se realizará en PVC-U de 400 mm con una pendiente del 1,10%.

11.5. Resumen de cálculos hidráulicos

			P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - RESUMEN CÁLCULOS HIDRÁULICOS								
			CAUDALES				A CAUDAL CALCULO			Velocidad AR (m/s)	
TRAMO	D. Interior (m)	Pendiente (%)	Cap. Col (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)	Qmed AR (l/s)	Qmin AR (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (%D)	Q Medio AR (l/s)	Q mínimo AR (l(S)
PN-5.8-P.53QD-276	0,540	3,000%	948,52	543,928	1,688	0,422	0,293	4,285	54,3%	0,786	0,514
P.53QD-276-P.53QD-277	0,540	3,000%	948,52	564,638	1,718	0,430	0,300	4,323	55,5%	0,790	0,517
P.53QD-277-P.53QD-341	0,540	3,000%	948,52	727,029	1,860	0,465	0,354	4,567	65,6%	0,810	0,530
P.53QD-341-P.53QD-340	0,540	3,000%	948,52	738,007	1,890	0,472	0,358	4,580	66,3%	0,814	0,532
P.53QD-340-P.53QD-339	0,540	3,000%	948,52	751,996	1,906	0,476	0,363	4,596	67,2%	0,816	0,534
P.53QD-339-P.53QD-338	0,540	3,000%	948,52	773,956	1,913	0,478	0,371	4,619	68,6%	0,817	0,534
P.53QD-338-P.53QD-413	0,540	3,000%	948,52	779,992	1,917	0,479	0,373	4,626	69,0%	0,817	0,534
P.53QD-413-P.53QD-414	0,540	3,000%	948,52	789,335	1,923	0,481	0,376	4,635	69,7%	0,818	0,535
P.53QD-414-P.53QD-416	0,540	3,000%	948,52	803,993	1,938	0,484	0,381	4,649	70,6%	0,820	0,536
P.53QD-416-P.53QD-417	0,680	2,400%	1.568,79	924,175	1,971	0,493	0,375	4,497	55,2%	0,737	0,482
P.53QD-417-P.53QD-418	0,680	2,400%	1.568,79	943,251	1,980	0,495	0,380	4,519	55,9%	0,738	0,482
P.53QD-418-P.53QD-419	0,680	2,400%	1.568,79	967,079	1,988	0,497	0,386	4,545	56,8%	0,739	0,483
P.53QD-419-PN-5.7	0,680	2,400%	1.568,79	975,648	1,995	0,499	0,388	4,555	57,1%	0,740	0,484
PN-5.7-P.53QD-69	0,680	2,400%	1.568,79	1.192,168	2,166	0,542	0,443	4,755	65,2%	0,759	0,496
P.53QD-69-PN-5.6	0,680	2,400%	1.568,79	1.192,277	2,174	0,544	0,443	4,755	65,2%	0,759	0,497
PN-5.6-PN-5.5	0,680	2,400%	1.568,79	1.192,279	2,175	0,544	0,443	4,755	65,2%	0,760	0,497
PN-5.4-PN-5.5	0,680	2,400%	1.568,79	1.192,291	2,176	0,544	0,443	4,755	65,2%	0,760	0,497
PN-5.3-PN-5.2	0,680	2,400%	1.568,79	1.204,918	2,177	0,544	0,447	4,765	65,7%	0,760	0,497
PN-5.2-PN-5.1	0,680	2,400%	1.568,79	1.205,751	2,568	0,642	0,447	4,765	65,7%	0,799	0,523
PN-5.2-PN-5.1	0,680	2,200%	1.502,00	1.205,751	2,568	0,642	0,461	4,600	67,8%	0,775	0,507
PN-5.1-P.53QD-16	0,800	1,100%	1.386,19	1.253,375	2,778	0,694	0,595	3,124	74,4%	0,543	0,355

Para los caudales medios de agua residual se cumplen las velocidades mínimas exigidas por norma por lo que se considera el diseño adecuado.

Para la ampliación del tramo entre el pozo P.53QD-174 hasta el pozo PN-5.1 (nuevo) los cálculos resultantes son:

			P2_02-TRAMO P.53QD-173 a P.53QD-174 - RESUMEN CÁLCULOS HIDRÁULICOS								
			CAUDALES				A CAUDAL CALCULO			Velocidad AR (m/s)	
TRAMO	D. Interior (m)	Pendiente (%)	Cap. Col (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)	Qmed AR (l/s)	Qmin AR (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (%D)	Q Medio AR (l/s)	Q mínimo AR (l(S)
P.53QD-174-PN-5.1	0,340	1,110%	168,03	58,946	0,150	0,038	0,139	1,688	40,9%	0,284	0,186

11.6. Cálculos hidráulicos

11.6.1. Caudal de diseño

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - CÁLCULOS - CAUDAL DE DISEÑO					
TRAMO	Q Diseño Controlado (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
PN-5.8-P.53QD-276	543,928	0,540	0,293	54,3%	4,285
P.53QD-276-P.53QD-277	564,638	0,540	0,300	55,5%	4,323
P.53QD-277-P.53QD-341	727,029	0,540	0,354	65,6%	4,567
P.53QD-341-P.53QD-340	738,007	0,540	0,358	66,3%	4,580
P.53QD-340-P.53QD-339	751,996	0,540	0,363	67,2%	4,596
P.53QD-339-P.53QD-338	773,956	0,540	0,371	68,6%	4,619
P.53QD-338-P.53QD-413	779,992	0,540	0,373	69,0%	4,626
P.53QD-413-P.53QD-414	789,335	0,540	0,376	69,7%	4,635
P.53QD-414-P.53QD-416	803,993	0,540	0,381	70,6%	4,649
P.53QD-416-P.53QD-417	924,175	0,680	0,375	55,2%	4,497
P.53QD-417-P.53QD-418	943,251	0,680	0,380	55,9%	4,519
P.53QD-418-P.53QD-419	967,079	0,680	0,386	56,8%	4,545
P.53QD-419-PN-5.7	975,648	0,680	0,388	57,1%	4,555
PN-5.7-P.53QD-69	1.192,168	0,680	0,443	65,2%	4,755
P.53QD-69-PN-5.6	1.192,277	0,680	0,443	65,2%	4,755
PN-5.6-PN-5.5	1.192,279	0,680	0,443	65,2%	4,755
PN-5.4-PN-5.5	1.192,291	0,680	0,443	65,2%	4,755
PN-5.3-PN-5.2	1.204,918	0,680	0,447	65,7%	4,765
PN-5.2-PN-5.1	1.205,751	0,680	0,447	65,7%	4,765
PN-5.2-PN-5.1	1.205,751	0,680	0,461	67,8%	4,600
PN-5.1-P.53QD-16	1.253,375	0,800	0,595	74,4%	3,124

P2_02-TRAMO P.53QD-173 a P.53QD-174 - CALCULOS - CAUDAL DE DISEÑO					
TRAMO	Q Diseño Controlado (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-174-PN-5.1	58,946	0,340	0,139	40,9%	1,688

11.6.2. Caudal medio de agua residual

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - CÁLCULOS - CAUDAL MEDIO AR					
TRAMO	Qmed AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
PN-5.8-P.53QD-276	1,6880	0,540	0,017	3,1%	0,786
P.53QD-276-P.53QD-277	1,7183	0,540	0,017	3,2%	0,790
P.53QD-277-P.53QD-341	1,8603	0,540	0,018	3,3%	0,810
P.53QD-341-P.53QD-340	1,8896	0,540	0,018	3,3%	0,814
P.53QD-340-P.53QD-339	1,9058	0,540	0,018	3,3%	0,816
P.53QD-339-P.53QD-338	1,9132	0,540	0,018	3,3%	0,817
P.53QD-338-P.53QD-413	1,9175	0,540	0,018	3,3%	0,817
P.53QD-413-P.53QD-414	1,9227	0,540	0,018	3,3%	0,818
P.53QD-414-P.53QD-416	1,9376	0,540	0,018	3,4%	0,820
P.53QD-416-P.53QD-417	1,9708	0,680	0,018	2,7%	0,737

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - CÁLCULOS - CAUDAL MEDIO AR					
TRAMO	Qmed AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-417-P.53QD-418	1,9798	0,680	0,018	2,7%	0,738
P.53QD-418-P.53QD-419	1,9884	0,680	0,018	2,7%	0,739
P.53QD-419-PN-5.7	1,9948	0,680	0,018	2,7%	0,740
PN-5.7-P.53QD-69	2,1664	0,680	0,019	2,8%	0,759
P.53QD-69-PN-5.6	2,1742	0,680	0,019	2,8%	0,759
PN-5.6-PN-5.5	2,1749	0,680	0,019	2,8%	0,760
PN-5.4-PN-5.5	2,1757	0,680	0,019	2,8%	0,760
PN-5.3-PN-5.2	2,1766	0,680	0,019	2,8%	0,760
PN-5.2-PN-5.1	2,5678	0,680	0,021	3,0%	0,799
PN-5.2-PN-5.1	2,5678	0,680	0,021	3,1%	0,775
PN-5.1-P.53QD-16	2,7779	0,800	0,027	3,3%	0,543

P2_02-TRAMO P.53QD-173 a P.53QD-174 - CÁLCULOS - CAUDAL MEDIO AR					
TRAMO	Qmed AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-174-PN-5.1	0,1500	0,340	0,008	2,3%	0,284

11.6.3. Caudal mínimo de agua residual

P2_02 -TRAMO P.53QD-260 a P.53QD-16 - CÁLCULOS - CAUDAL MÍNIMO AR					
TRAMO	Qmin AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
PN-5.8-P.53QD-276	0,4220	0,540	0,009	1,7%	0,514
P.53QD-276-P.53QD-277	0,4296	0,540	0,009	1,7%	0,517
P.53QD-277-P.53QD-341	0,4651	0,540	0,009	1,7%	0,530
P.53QD-341-P.53QD-340	0,4724	0,540	0,009	1,7%	0,532
P.53QD-340-P.53QD-339	0,4764	0,540	0,009	1,7%	0,534
P.53QD-339-P.53QD-338	0,4783	0,540	0,009	1,8%	0,534
P.53QD-338-P.53QD-413	0,4794	0,540	0,009	1,8%	0,534
P.53QD-413-P.53QD-414	0,4807	0,540	0,009	1,8%	0,535
P.53QD-414-P.53QD-416	0,4844	0,540	0,010	1,8%	0,536
P.53QD-416-P.53QD-417	0,4927	0,680	0,010	1,4%	0,482
P.53QD-417-P.53QD-418	0,4949	0,680	0,010	1,4%	0,482
P.53QD-418-P.53QD-419	0,4971	0,680	0,010	1,4%	0,483
P.53QD-419-PN-5.7	0,4987	0,680	0,010	1,4%	0,484
PN-5.7-P.53QD-69	0,5416	0,680	0,010	1,5%	0,496
P.53QD-69-PN-5.6	0,5435	0,680	0,010	1,5%	0,497
PN-5.6-PN-5.5	0,5437	0,680	0,010	1,5%	0,497
PN-5.4-PN-5.5	0,5439	0,680	0,010	1,5%	0,497
PN-5.3-PN-5.2	0,5442	0,680	0,010	1,5%	0,497
PN-5.2-PN-5.1	0,6420	0,680	0,011	1,6%	0,523
PN-5.2-PN-5.1	0,6420	0,680	0,011	1,6%	0,507
PN-5.1-P.53QD-16	0,6945	0,800	0,014	1,7%	0,355

P2_02-TRAMO P.53QD-173 a P.53QD-174 - CÁLCULOS - CAUDAL MÍNIMO AR					
TRAMO	**Qmin AR (l/s)**	**D. Interior (m)**	**Calado**	**Llenado (%D)**	**V (m/s)**
P.53QD-174-PN-5.1	0,0375	0,340	0,004	1,2%	0,186

12. ACTUACIÓN P2_06

12.1. Planteamiento

Esta actuación comprende dos ramales, el principal desde el pozo P.53QD-147 al pozo P.53QD-142, y el secundario entre el pozo P.53QD-138 y el pozo P.53QD-144, del ramal principal:

Las características de las conducciones actuales son:

P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - TRAMOS						
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Longitud (m)**	**Material**	**Solera Inicio**	**Solera Final**
P.53QD-147-P.53QD-148	0,20	7,70%	16,47	HormigonMasa	550,66	549,39
P.53QD-148-P.53QD-144	0,20	8,53%	14,92	HormigonMasa	549,39	548,12
P.53QD-144-P.53QD-143	0,20	14,31%	9,04	HormigonMasa	548,06	546,76
P.53QD-143-P.53QD-142	0,20	5,53%	13,75	HormigonMasa	546,76	546,00

P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - TRAMOS						
TRAMO	**Diámetro (m)**	**Pendiente (%)**	**Longitud (m)**	**Material**	**Solera Inicio**	**Solera Final**
P.53QD-138-P.53QD-146	0,20	12,37%	27,18	HormigonMasa	556,24	552,88
P.53QD-146-P.53QD-145	0,20	16,76%	8,18	HormigonMasa	552,09	550,72
P.53QD-145-P.53QD-144	0,20	12,23%	15,85	HormigonMasa	550,06	548,12

En esta actuación es necesario señalar que:

- La elevada pendiente del terreno, sobre todo en el ramal secundario hace que estas conducciones tengan pendientes muy por encima de la norma (4%)
- Todos los tramos tienen un diámetro inferior al mínimo de la norma (< 400 mm)

12.2. Características de las zonas drenantes

Las zonas drenantes a los pozos de la actuación tienen las siguientes características:

P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - POBLACIÓN Y SUPERFICIES AGUAS ARRIBA									
NODO	POBLACIÓN	Viales	Tejado	Zonas urbanas impermeables	Zonas urbanas semipermeables	Zonas urbanas permeables	Zonas verdes	Exclusión (piscinas)	Residencial unifamiliar - global
P.53QD-147	2,45	0,0081	0,0092	-	0,0040	-	-	-	-
P.53QD-148	6,32	0,0236	0,0419	-	0,0040	0,0029	-	-	-
P.53QD-144	16,58	0,0600	0,1066	0,0159	0,0170	0,0108	0,0087	-	-
P.53QD-143	18,69	0,0719	0,1189	0,0213	0,0170	0,0108	0,0087	-	-

P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - POBLACIÓN Y SUPERFICIES AGUAS ARRIBA									
NODO	POBLACIÓN	Viales	Tejado	Zonas urbanas impermeables	Zonas urbanas semipermeables	Zonas urbanas permeables	Zonas verdes	Exclusión (piscinas)	Residencial unifamiliar - global
P.53QD-138	4,67	-	-	-	-	-	-	-	-
P.53QD-146	6,95	0,0179	0,0225	0,0070	0,0037	0,0010	-	-	-
P.53QD-145	8,49	0,0256	0,0422	0,0073	0,0037	0,0080	0,0026	-	-

12.3. Caudales de diseño

12.3.1. Caudales de agua residual

P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - CAUDALES AR				
NODO	POBLACIÓN	Qmed AR (l/s)	Qpunta AR (l/s)	Qmin AR (l/s)
P.53QD-147	2,45	0,0095	0,0285	0,0024
P.53QD-148	6,32	0,0245	0,0735	0,0061
P.53QD-144	16,58	0,0643	0,1929	0,0161
P.53QD-143	18,69	0,0725	0,2174	0,0181

P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - CAUDALES AR				
NODO	POBLACIÓN	Qmed AR (l/s)	Qpunta AR (l/s)	Qmin AR (l/s)
P.53QD-138	4,67	0,0181	0,0543	0,0045
P.53QD-146	6,95	0,0269	0,0808	0,0067
P.53QD-145	8,49	0,0329	0,0988	0,0082

12.3.2. Caudales de escorrentía

P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - ESCORRENTIA				
NODO	Tiempo	Lluvia Diseño	Q Escorrentia (l/s)	Q Escorrentia Controlado (l/s)
P.53QD-147	10	92,77	4,4311	4,4311
P.53QD-148	10	92,77	15,6197	15,6197
P.53QD-144	10	92,77	44,4117	44,4117

P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - ESCORRENTIA				
NODO	Tiempo	Lluvia Diseño	Q Escorrentia (l/s)	Q Escorrentia Controlado (l/s)
P.53QD-143	10	92,77	50,9157	50,9157

P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - ESCORRENTIA				
NODO	Tiempo	Lluvia Diseño	Q Escorrentia (l/s)	Q Escorrentia Controlado (l/s)
P.53QD-138	10	92,77	0,0000	0,0000
P.53QD-146	10	92,77	11,0408	11,0408
P.53QD-145	10	92,77	18,0344	18,0344

12.3.3. Caudales de diseño

P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - CAUDALES DISEÑO			
NODO	Qpunta AR (l/s)	Q Escorrentia Controlado (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)
P.53QD-147	0,0285	4,4311	4,4596
P.53QD-148	0,0735	15,6197	15,6933
P.53QD-144	0,1929	44,4117	44,6045
P.53QD-143	0,2174	50,9157	51,1331

P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - CAUDALES DISEÑO			
NODO	Qpunta AR (l/s)	Q Escorrentia Controlado (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)
P.53QD-138	0,0543	0,0000	0,0543
P.53QD-146	0,0808	11,0408	11,1216
P.53QD-145	0,0988	18,0344	18,1331

12.4. Definición del colector

El colector previsto tendrá las siguientes características:

P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - DEFINICIÓN TRAMOS							
TRAMO	MATERIAL	n Manning	Diámetro (m)	Pendiente (%)	D. Interior (m)	Q Diseño Controlado (l/s)	Capacidad (l/s)
P.53QD-147-P.53QD-148	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	3,8817	318,96
P.53QD-148-P.53QD-144	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	13,6560	318,96
P.53QD-144-P.53QD-143	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	38,8119	318,96
P.53QD-143-P.53QD-142	PVC-U	0,011	0,400	4,00%	0,340	44,4922	318,96

P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - DEFINICIÓN TRAMOS							
TRAMO	MATERIAL	n Manning	Diámetro (m)	Pendiente (%)	D. Interior (m)	Q Diseño Controlado (l/s)	Capacidad (l/s)
P.53QD-138-P.53QD-146	PVC-U	0,011	0,400	8,00%	0,340	0,0543	451,08
P.53QD-146-P.53QD-145	PVC-U	0,011	0,400	8,00%	0,340	9,6816	451,08
P.53QD-145-P.53QD-144	PVC-U	0,011	0,400	8,00%	0,340	15,7809	451,08

Debido a la elevada pendiente en el ramal de esta actuación se plantea una pendiente del 8%.

12.5. Resumen de cálculos hidráulicos

			P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - RESUMEN CÁLCULOS HIDRÁULICOS								
			CAUDALES				A CAUDAL CALCULO			Velocidad AR (m/s)	
TRAMO	D. Interior (m)	Pendiente (%)	Cap. Col (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)	Qmed AR (l/s)	Qmin AR (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (%D)	Q Medio AR (l/s)	Q mínimo AR (l(S)
P.53QD-147-P.53QD-148	0,340	4,000%	318,96	3,882	0,009	0,002	0,026	1,198	7,7%	0,189	0,124
P.53QD-148-P.53QD-144	0,340	4,000%	318,96	13,656	0,025	0,006	0,048	1,749	14,1%	0,255	0,168
P.53QD-144-P.53QD-143	0,340	4,000%	318,96	38,812	0,064	0,016	0,080	2,379	23,5%	0,342	0,223
P.53QD-143-P.53QD-142	0,340	4,000%	318,96	44,492	0,072	0,018	0,086	2,475	25,2%	0,355	0,232

			P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - RESUMEN CÁLCULOS HIDRÁULICOS								
			CAUDALES				A CAUDAL CALCULO			Velocidad AR (m/s)	
TRAMO	D. Interior (m)	Pendiente (%)	Cap. Col (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)	Qmed AR (l/s)	Qmin AR (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (%D)	Q Medio AR (l/s)	Q mínimo AR (l(S)
P.53QD-138-P.53QD-146	0,340	8,000%	451,08	0,054	0,018	0,005	0,003	0,413	0,9%	0,288	0,187
P.53QD-146-P.53QD-145	0,340	8,000%	451,08	9,682	0,027	0,007	0,034	2,010	10,1%	0,326	0,214
P.53QD-145-P.53QD-144	0,340	8,000%	451,08	15,781	0,033	0,008	0,044	2,328	12,8%	0,347	0,225

Si bien es imposible mantener las velocidades exigidas en la norma se considera que el diseño es adecuado y que para los caudales punta de agua residual se producirá una adecuada limpieza.

12.6. Cálculos hidráulicos

12.6.1. Caudal de diseño

P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - CÁLCULOS - CAUDAL DE DISEÑO					
TRAMO	Q Diseño Controlado (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-147-P.53QD-148	3,882	0,340	0,026	7,7%	1,198
P.53QD-148-P.53QD-144	13,656	0,340	0,048	14,1%	1,749
P.53QD-144-P.53QD-143	38,812	0,340	0,080	23,5%	2,379
P.53QD-143-P.53QD-142	44,492	0,340	0,086	25,2%	2,475

P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - CÁLCULOS - CAUDAL DE DISEÑO					
TRAMO	Q Diseño Controlado (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-138-P.53QD-146	0,054	0,340	0,003	0,9%	0,413
P.53QD-146-P.53QD-145	9,682	0,340	0,034	10,1%	2,010

P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - CÁLCULOS - CAUDAL DE DISEÑO					
TRAMO	Q Diseño Controlado (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-145-P.53QD-144	15,781	0,340	0,044	12,8%	2,328

12.6.2. Caudal medio de agua residual

P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - CÁLCULOS - CAUDAL MEDIO AR					
TRAMO	Qmed AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-147-P.53QD-148	0,0095	0,340	0,002	0,5%	0,189
P.53QD-148-P.53QD-144	0,0245	0,340	0,002	0,7%	0,255
P.53QD-144-P.53QD-143	0,0643	0,340	0,004	1,1%	0,342
P.53QD-143-P.53QD-142	0,0725	0,340	0,004	1,2%	0,355

P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - CÁLCULOS - CAUDAL MEDIO AR					
TRAMO	Qmed AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-138-P.53QD-146	0,0181	0,340	0,002	0,6%	0,288
P.53QD-146-P.53QD-145	0,0269	0,340	0,002	0,7%	0,326
P.53QD-145-P.53QD-144	0,0329	0,340	0,002	0,7%	0,347

12.6.3. Caudal mínimo de agua residual

P2_06P -TRAMO P.53QD-147 a P.53QD-142 - CÁLCULOS - CAUDAL MÍNIMO AR					
TRAMO	Qmin AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-147-P.53QD-148	0,0024	0,340	0,001	0,2%	0,124
P.53QD-148-P.53QD-144	0,0061	0,340	0,001	0,4%	0,168
P.53QD-144-P.53QD-143	0,0161	0,340	0,002	0,6%	0,223
P.53QD-143-P.53QD-142	0,0181	0,340	0,002	0,6%	0,232

P2_06R -TRAMO P.53QD-138 a P.53QD-144 - CÁLCULOS - CAUDAL MÍNIMO AR					
TRAMO	Qmin AR (l/s)	D. Interior (m)	Calado	Llenado (%D)	V (m/s)
P.53QD-138-P.53QD-146	0,0045	0,340	0,001	0,3%	0,187
P.53QD-146-P.53QD-145	0,0067	0,340	0,001	0,3%	0,214
P.53QD-145-P.53QD-144	0,0082	0,340	0,001	0,4%	0,225

ANEJO 07. CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍAS

ÍNDICE

1. OBJETO 3
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3
3. CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍA DE PVC 6
3.1 EXPRESIONES MATEMÁTICAS 6
3.2 CÁLCULOS, RESULTADOS Y CONCLUSIONES 18
4. CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO 75
4.1 EXPRESIONES MATEMÁTICAS 75
4.2 CÁLCULOS, RESULTADOS Y CONCLUSIONES 82
5. BRIDAS Y TORNILLERÍA 87

1. OBJETO

El Presente anejo tiene por objeto el cálculo mecánico de las conducciones existentes, así como los diversos elementos asociados a estas. El documento se estructura previamente definiendo los parámetros de diseño, los cálculos y finalmente los listados justificativos

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En la actualidad el municipio de Villanueva de Perales cuenta con un sistema de saneamiento el cual se encuentra deteriorado e incumple normativa.

El "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I" plantea una serie de actuaciones que pretende mejorar la red de alcantarillado conforme a las normas para redes de saneamiento de Canal Isabel II, así como para que se cumpla la legislación actual en cuanto a vertidos al medio desde la red de alcantarillado.

Las actuaciones que se contemplan en este proyecto para mejorar la calidad del sistema de saneamiento son las siguientes.

ALC_VMN_P1A_05:

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en el final de la calle Tomillar. Actualmente, el trazado cuenta con un colector de PVC de 400 mm de diámetro y 85 metros lineales con problemas de intrusión de raíces, erosión y fisuración, que comienza en el pozo P 53QD-64 y termina en el pozo P 53QD-68, pozo del colector de la calle de El Olivar donde enlaza con la actuación P2_02.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la sustitución de dicho tramo por un nuevo colector de igual sección. En la calle Tomillar se proyecta un tramo de 86,37 metros lineales de tubería de PVC de 400 mm de diámetro con una pendiente del 4 %.

ALC_VMN_P1A_07:

La actuación proyectada consiste en separar los caudales del colector de la urbanización (UE-7), del colector principal que discurre por la calle el Olivar (Actuación P2_02) para descargar dicho colector y así mejorar los problemas de capacidad de dicha actuación.

Para ello es necesario "Invertir" el flujo del caudal entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-192 para que los mismos fluyan hacia el colector de la calle Perales y conecten en el pozo P.53QD8 QD-8 con el emisario procedente de Villanueva de Perales.

Actualmente, el trazado cuenta con un colector de hormigón en masa de 300 mm de diámetro que baja por la calle pocillo y que conecta con el colector de la calle Olivar en el pozo P.53QD-76. Además, hay otro colector de hormigón en masa de diámetro 300 mm que discurre por el final de la calle Camino de Perales, comenzando en el pozo P.53 QD-193 y que vierte en el emisario procedente de Villanueva de Perales, después de cruzar la carretera M-523 en el pozo P.53QD-8. Con esta renovación se busca, además de mejorar la capacidad hidráulica de la actuación P2_02, solucionar los problemas de intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la ejecución de un nuevo colector que conecte el pozo P.53QD-75 con el pozo P.53QD-193. Además, se renueva el tramo de colector entre el P.53QD-193 y el pozo P.53QD-207 y se rehabilita con manga el colector existente de diámetro 400 situado entre los pozos P.53QD-207 y P.53QD-8.

Para ello, en primer lugar, entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-58 se invierte la pendiente del colector actual, sustituyéndolo por un colector de PVC de 300/PP para posteriormente entre los pozos P.53QD-58 y PN-9.1 realizar una perforación para alojar una tubería de 280 mm de diámetro con una pendiente del 1 %. Además, se ejecuta un nuevo colector con una tubería de PVC de 400 mm de diámetro y una pendiente del 1 % entre los pozos PN-9.1 y el pozo P.53QD-207, colector que en su tramo final cruza la carretera M-523 con una tubería de hormigón. Finalmente, se renueva con manga el último tramo de colector desde el pozo P.53QD-207 hasta la conexión con el emisario. De esta forma todo el colector de la calle el Cerrillo y la calle Camino de Perales verterá directamente en el emisario después de cruzar la carretera M-503.

ALC_VMN_P1B_01

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en las calles Eras Altas y calle Perchuela, los cuales tienen una deficiente capacidad hidráulica. Se va a renovar el colector existente entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-169.6 Todo el colector existente está formado por una tubería de hormigón en masa de diámetro 200 excepto en el primer tramo entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-131 donde el colector actual es de diámetro 300 mm.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la sustitución de dichos tramos por un nuevo colector de mayor sección. En el comienzo de la actuación la renovación, 57 m, se realizará con tubería de PVC de diámetro 400 y con una pendiente del 3 % entre los pozos P.53QD-129 y un nuevo pozo (PN.7.4), posteriormente se renueva un tramo de 51 m entre los pozos PN.7.4 y P.53QD-132 con tubería de PVC de diámetro 400 pero en este caso con una pendiente del 4 %.

A continuación, entre los pozos P.53QD-132 y P.53QD-208 se renueva con tubería de PVC de 400 mm pero con una pendiente del 6,5 %. Después de este pozo se vuelve a la pendiente del 4 % hasta el pozo P.53QD-168, para concluir la renovación de este tramo con un tramo final de 52,50 ml que se renueva con tubería de PVC de 500 mm de diámetro y con una pendiente del 2 %

Esta actuación discurre con calles con elevada pendiente por lo que es necesario realizar numerosos pozos de resalto.

La actuación termina en el pozo P.53QD-166 en la calle de la Carrera del Encierro.

ALC_VMN_P1B_08

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en el Callejón Coronel Castejón, en la calle Primero de Noviembre y en la Calle del Palomar hasta la Plaza de España, con objeto de mejorar los problemas de raíces, erosiones y fisuración de la conducción existente.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la mejora de un tramo existente de tubería de PVC de 200 mm de diámetro en una longitud de 115,5 ml entre los pozos P.53QD-134 y P.53QD-36 en la calle

Coronel Castejón y la renovación de una tubería de 200 y 300 mm de hormigón en masa de 265,6 metros entre los pozos P.53QD-127 y P.53QD-403 en las calles Palomar y Primero de Noviembre

La renovación consta de tres tramos diferentes. El primer tramo de 115,493 ml, discurre por la calle Coronel Castejón, comienza en el pozo P.53QD-134 y termina en el pozo P.53QD-36 donde conecta con el tramo 2 de esta actuación, se renueva en su totalidad con tubería de PVC de diámetro 400 mm con una pendiente del 8 %.

El segundo tramo discurre por la calle del Palomar desde el pozo P.53QD-127 hasta el pozo P.53QD-34 y desde este pozo hasta el pozo P.53QD-36 por la calle Carrera del Encierro, donde se incorpora el otro tramo de esta actuación, continuando por esta calle hasta un nuevo pozo (PN-6.3), y desde este pozo por la calle Primero de Noviembre hasta el pozo P.53QD-403. Este tramo de la actuación tiene una longitud de 265,66 ml, se renueva todo el tramo con tubería de 400 mm y con pendientes del 8 % desde el comienzo de la actuación hasta el pozo P.53QD-50 y con una pendiente del 4% desde este pozo hasta el final de la actuación.

El tercer tramo, es un pequeño ramal de 24,803 ml que discurre entre los pozos P.53QD-33 y P.53QD-34 en la plaza de España. Se renueva con tubería de PVC de diámetro 400 mm con una pendiente del 1,90%.

ALC_VMN_P2_02

Esta actuación comprende la renovación del colector entre los pozos P.53QD-260 y P.53QD-16 en la calle del Olivar. En el tramo existen diámetros que no cumplen norma y que provocan cuellos de botella en el funcionamiento hidráulico, así como tramos con pendientes excesivas . El punto final del tramo, el pozo P.53QD-16 se encuentra situado en el emisario junto al arroyo de San Antonio.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la mejora de todo el tramo comprendido entre la confluencia de la calle los Cedros y la calle el Olivar hasta el emisario una vez cruzada la M-523.

El primer tramo de la actuación de 237,619 metros de longitud desde el nuevo pozo (PN-5.8) y hasta el pozo P.53QD-416 se renueva con tubería de PVC de diámetro 600 y se ejecuta con una pendiente del 3%. A partir del pozo P.53QD-416 se reduce la pendiente al 2,4%, y se modifica el diámetro a una tubería de PVC de diámetro 800 mm, debido a la incorporación de los vertidos de la calle de los Rosales. Desde aquí y en una longitud de 354 metros se mantiene diámetro y pendiente hasta el pozo PN-5.1 donde la pendiente pasa a ser del 2,40 % hasta el pozo PN-5.2. A partir de este pozo se reduce la pendiente al 2,2 % en un tramo de 21,49 ml y posteriormente la tipología de la tubería pasa a ser de hormigón y la pendiente se reduce al 1,1 % para cruzar la carretera M-523 y conectar con el emisario en el pozo P.53QD-16.

ALC_VMN_P2_06

Esta actuación comprende dos ramales, el principal desde el pozo P.53QD-147 al pozo P.53QD-142, y el secundario entre el pozo P.53QD-138 y el pozo P.53QD-144 del ramal principal. Se trata de dos tramos en los que los diámetros actuales son insuficientes, todos ellos de diámetro 200 mm y las pendientes elevadas, entre el 7,70 % y el 16,76 %. Ambos rameales están ubicados en la calle Barrio del Toledillo y actualmente tienen capacidad hidráulica insuficiente.

El ramal principal comienza en el pozo P.53QD-147 y tiene una longitud de 54,271 metros, se ejecuta con tubería de diámetro 400 mm y con una pendiente del 4 %. Debido a la fuerte pendiente de la calle se ejecutarán 3 pozos de resalto. El tramo termina en el pozo P.53QD-142 donde se incorpora al colector de la calle General Yagüe.

El ramal secundario comienza en el pozo P.53QD-138, tiene una longitud de 48,689 metros, se ejecuta con una pendiente del 8 %. Debido a la fuerte pendiente de la calle se ejecutarán 2 pozos intermedios de resalto. El tramo termina en el pozo P.53QD-144 donde se incorpora al ramal principal de esta actuación.

3. CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍA DE PVC

El cálculo se realiza con el programa de ASETUB programa de cálculo mecánico de tuberías compactas de PE y PVC-U a presión (norma UNE 53331).

3.1 EXPRESIONES MATEMÁTICAS

Los cálculos se realizan con los anchos de zanja y tipo de rellenos existentes en la actuación, carga de tráfico y asumiendo 0.0 m sobre clave de presencia freática, lo que deja el cálculo del lado de la seguridad.

El dimensionamiento mecánico de los tubos de PVC enterrados se recomienda realizarlo conforme a lo especificado por la norma UNE 53331 IN (basada en la norma alemana ATV 127), de manera que la hipótesis pésima de carga y la solicitación condicionante, suelen corresponder a alguna de las combinaciones de acciones indicadas en la tabla de hipótesis pésima de carga y solicitaciones condicionantes en los tubos de PVC enterrados:

	Combinación de acciones	Solicitación determinante
Hipótesis I	Presión interna positiva	Estado tensional
Hipótesis II	Acc. externas y presión interna positiva	Estado tensional y deformaciones
Hipótesis III	Acciones externas	Estado tensional y deformaciones
Hipótesis IV	Acc. externas y presión interna negativa	Pandeo o colapsado

Programa de cálculo

Dado el laborioso proceso de cálculo para la comprobación de las solicitaciones del tubo en una instalación, este programa informático de AseTUB, preparado por la ingeniería alemana IngSoft y basado en la norma ATV 127 (UNE 53331) facilita este cálculo. Mediante la introducción de los parámetros de la instalación, se procede fácilmente al cálculo estático de las tuberías de PVC enterradas. Si se quisiera realizar el cálculo de forma manual, se deberá seguir el proceso según el Informe Técnico UNE 53331 (o a la norma ATV 127).

En el programa electrónico basado fundamentalmente en la norma ATV-A127 se han incluido algunas desviaciones:

a) El esfuerzo a la compresión por flexión:

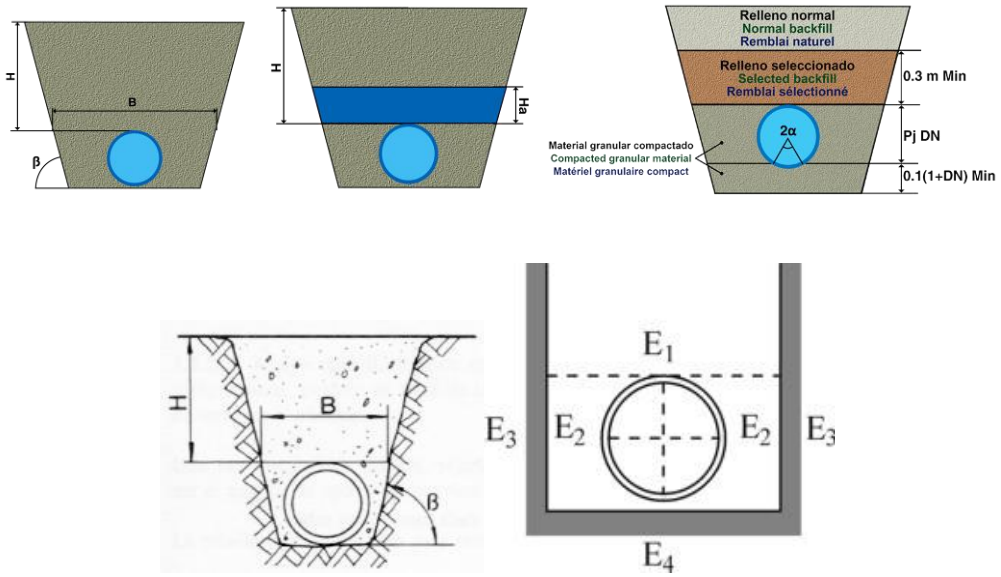
- Al realizar el ensayo de tracción y alargamiento, se mide también el esfuerzo a la compresión por flexión; a petición, es posible requerir menores factores de seguridad de tensión para el esfuerzo a la compresión por flexión.
- Al realizar el ensayo de estabilidad no lineal (producido como una prueba de tensión), también se comprueba el esfuerzo a la compresión por flexión.

b) Ensayo de tracción y alargamiento:

El cálculo se estructura de la siguiente forma:

- Una vez seleccionado el tubo adecuado, así como el tipo y apoyo de la zanja, se determinan las acciones que actúan sobre el tubo debidas a cargas externas e internas, analizándose si la deformación del tubo es admisible de acuerdo con el límite establecido del 5% (a los 50 años).
- En caso positivo se continúa determinando las tensiones máximas a que está sometido el material, que deberá superar los criterios de seguridad establecidos, así como los relativos a la presión crítica del colapso a la presión del agua y a la acción simultánea de ambas.
- Si la deformación fuese superior al 5% habrá que realizar otro supuesto modificando las características de la instalación o el tipo de tubo.
- Normalmente la deformación máxima del tubo se produce a largo plazo y los valores del módulo de elasticidad en flexión transversal se toman en función del material.

Instalación bajo zanja o terraplén



a) Determinación de la presión vertical de las tierras

$q_v = mC_z * H$

q_v es la presión vertical sobre el tubo debido a la carga de tierras (KN/m^2).

m es el factor de concentración de la presión vertical (ver fórmula más adelante).

C_z es el coeficiente de carga de las tierras en zanja o bajo terraplén.

H es la altura del recubrimiento por encima de la generatriz superior del tubo.

C_z se calcula mediante las ecuaciones siguientes:

$C_z=1$

para $0 \le \beta < \rho$

$$C_z = 1 - \frac{1 - C_{z90}}{90}\beta$$

para $\rho \le \beta < 90$

$$C_{z90} = \frac{1 - e^{-2(H/B)K_1 tg\rho'}}{2(H/B)K_1 tg\rho'}$$

donde

m se calcula mediante las siguientes ecuaciones:

$$m = \frac{m_1 - 1}{3}\frac{B}{D_n} + \frac{4 - m_1}{3}$$

para $1 \le B/D_n \le 4$

$m=m_1$

para $4 \le B/D_n \le \infty$

En cualquier caso, m debe ser: $m \le 1 + 4\, tg\rho$

m_1 se calcula mediante las siguientes ecuaciones:

$$m_1 = \frac{m_m V_s + \dfrac{(m_m - 1)m_0 V_0}{1 - m_0}}{V_s + \dfrac{(m_m - 1)V_0}{1 - m_0}}$$

donde

$$m_0 = \frac{4K_2}{3 + K_2} \qquad V_0 = \frac{(1 - K_2)P_j}{P_j - 0.25} \qquad (P_j > 0.25)$$

K_2 se da en la tabla 1 y $P_j=1$ para los dos tipos de apoyo A y B considerados.

$$m_m = 1 + \frac{\dfrac{H}{D_n}}{\dfrac{3.5}{P_j} + \dfrac{2.2E_1}{E_4(P_j - 0.25)} + \dfrac{H}{D_n}\left[\dfrac{0.62}{P_j} + \dfrac{1.6E_1}{E_4(P_j - 0.25)}\right]}$$

$$V_s = \frac{S_t P_j}{|C_v| E_2}$$

$S_t = \frac{E_t}{12}\left(\frac{e}{r_m}\right)^3$ es la rigidez del tubo a corto o largo plazo (N/mm^2)

donde:

$r_m = \frac{D_n - e}{2}$ es el radio medio del tubo en metros

E_t es el módulo de elasticidad en flexión transversal del tubo a corto o largo plazo

El coeficiente para obtener la deformación vertical del diámetro del tubo, ΔD_v, se obtiene de la ecuación siguiente:

$$n = \frac{4 - m_1}{3}$$

donde:

$|C_v|$ es el valor absoluto del coeficiente de deformación vertical del tubo (ΔD_v)

C_{v1} es el factor de deformación vertical debido a q_v (ver tablas siguientes).

C_{v2} es el factor de deformación debido a q_{ht} (ver tablas siguientes).

δ es el coeficiente de reacción del relleno de la cama del tubo, que se calcula con la siguiente expresión:

$$\delta = \frac{C_{h1}}{V_{ts} - C_{h2}}$$

donde:

C_{h1} es el factor de deformación horizontal debido a q_v.

C_{h2} es el factor de deformación horizontal debido a q_{ht}.

V_{ts} es el coeficiente de rigidez del sistema tubo - suelo y tiene por expresión:

$$V_{ts} = \frac{S_t}{S_{sh}}$$

donde S_{sh} es la rigidez horizontal del relleno hasta la clave del tubo (N/mm^2).

$$S_{sh} = 0.6\xi E_2$$

ξ es el factor de corrección calculado por la siguiente expresión:

$$\xi = \frac{1.662 + 0.639\left(\frac{B}{D_n} - 1\right)}{\left(\frac{B}{D_n} - 1\right) + \left(1.662 - 0.361\left(\frac{B}{D_n} - 1\right)\right)\frac{E_2}{E3}}$$

donde:

E_1, E_2, E_3 y E_4 son los módulos de compresión en las diferentes zonas del relleno y de la zanja.

Para la determinación del coeficiente de empuje lateral de las tierras de relleno se empleará la siguiente tabla:

Grupo de suelo	K_1	K_2
G1.No cohesivo	0,5	0,4
G2.Poco cohesivo	0,5	0,3
G3.Medianamente cohes.	0,5	0,2
G4.Cohesivo	0,5	0,1

Para la determinación de los factores de deformación se emplea la siguiente tabla:

Ángulo de apoyo 2α	C_{v1}	C_{h1}	C_{v2}	C_{h2}
60	-0,1053	0,1026	0,0640	-0,0658
90	-0,0966	0,0956	0,0640	-0,0658
120	-0,0893	0,0891	0,0640	-0,0658
180	-0,0833	0,0833	0,0640	-0,0658

Los módulos de compresión en función del tipo de suelo (N/mm^2) y la compactación proctor normal (%) se determinan con la siguiente tabla:

G. Suelo	85%	90%	92%	95%	97%	100%
G1	2,5	6	9	16	23	40
G2	1,2	3	4	8	11	20
G3	0,8	2	3	5	8	14
G4	0,6	1,5	2	4	6	10

b) Determinación de la presión lateral de las tierras (q_{ht})

$$q_{ht} = \delta(q_v - q_{vt})$$

$$q_h = nK_2C_z\gamma H$$

$$n = \frac{4 - m_1}{3}$$

donde:

q_h es la presión lateral del relleno el tubo (kN/m^2).

n es el factor de concentración de la presión lateral del suelo.

K_2 es el coeficiente de empuje lateral de las tierras de relleno.

q_{ht} es la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (kN/m^2).

δ es el coeficiente de reacción del relleno de la cama del tubo.

H_1 es la altura del recubrimiento por encima de la generatriz superior del tubo, hasta el nivel natural del suelo.

H_{terr} es la altura del terraplén.

m_1 se calcula con la expresión apuntada anteriormente.

Instalación en zanja terraplenada

a) Determinación de la presión vertical de las tierras

$$q_v = m_z C_z \gamma_1 H_1 + m_t C_n \gamma_2 H_{terr}$$

q_v y C_z tienen el mismo significado que en el apartado 1.1, calculándose, por tanto, con las mismas expresiones.

m_z y m_t son los factores de concentración de la presión vertical en zanja y terraplén, respectivamente.

C_n es el coeficiente de carga de las tierras en zanja terraplenada.

γ_1 y γ_2 son los pesos específicos de las tierras de relleno en zanja y terraplén respectivamente.

$C_n = 1$

para $0 \leq \beta \leq \rho$

$$C_n = 1 - \frac{\beta}{90}(1 - C_{n90})$$

para $\rho \leq \beta \leq 90$

siendo $C_{n90} = e^{-2(H_1/B)K_1 tg\rho'}$

b) Determinación de la presión lateral de las tierras

$$q_{ht} = \delta(q_v - q_h)$$

$$q_h = nK_2(C_z\gamma_1 H_1 + C_n\gamma_2 H_{terr})$$

$$n = \frac{4 - m_1}{3}$$

Instalación de dos conducciones en la misma zanja.

Si los tubos están situados al mismo nivel, las presiones verticales de tierra sobre ambos tubos se calculan utilizando la ecuación dada en el epígrafe 1.a del presente apartado, es decir, ambas instalaciones se consideran como dos instalaciones bajo zanja, utilizando en cada caso el valor de H que corresponda (H_1 y H_2).

Igualmente, las presiones laterales y las reacciones, se calcularán empleando las ecuaciones dadas en el epígrafe 1.b del presente apartado utilizando en cada caso el valor de H correspondiente (H_1 y H_2).

Si los tubos están situados a distinto nivel, las presiones verticales de tierras para el tubo situado en el nivel superior (el cual se considera bajo zanja) se calcula con las ecuaciones del epígrafe 1.a del presente apartado y para el tubo situado en el nivel inferior (el cual se considera bajo zanja terraplenada) se emplean las ecuaciones del epígrafe 2.a.

Las presiones laterales, en este caso se calcularán con las ecuaciones del epígrafe 1.b del presente apartado en el caso del tubo situado en el nivel superior y con las del epígrafe 2.b para el situado en el nivel inferior (la altura del terraplén es H_{terr}).

Determinación de la presión vertical debida a las sobrecargas

a) Sobrecargas concentradas

La presión vertical sobre un tubo enterrado debida a las sobrecargas concentradas se calculará mediante la siguiente expresión:

$$P_{vc} = P_c \varphi C_c$$

Donde:

P_{vc} es la presión vertical sobre el tubo debida a las sobrecargas concentradas (KN/m^2).

P_c es el valor de la sobrecarga concentrada, en KN. En caso de vehículos, se toma la sobrecarga máxima por rueda.

φ es el coeficiente de impacto para sobrecargas móviles.

C_c es el coeficiente de carga para sobrecargas concentradas, dada por la siguiente expresión:

$$C_c = \frac{1}{D_n} - \frac{2}{\pi D_n}\left[\operatorname{arcsen}\left(2H\sqrt{\frac{X_1}{X_2 X_3}}\right) - \frac{2HD_n}{\sqrt{X_1}}\left(\frac{1}{X_2} - \frac{1}{X_3}\right)\right] + \frac{1}{H^2}\sum I$$

siendo:

$$X_1 = 4H^2 + D_n^2 + 1$$

$$X_2 = 4H^2 + 1$$

$$X_3 = 4H^2 + D_n^2$$

donde:

D_n: es el diámetro nominal del tubo (m).

H: es la altura del relleno sobre la generatriz superior del tubo (m).

Si el tubo está instalado bajo una zona pavimentada, H se sustituye por H_e (altura equivalente), la cual se calcula mediante la expresión:

$$H_e = H + \frac{0.9}{\sqrt[3]{E_1}}\left(h_1\sqrt[3]{E_{f1}} + h_2\sqrt[3]{E_{f2}}\right)$$

donde:

H: es la altura del recubrimiento de tierra por encima de la generatriz superior del tubo, hasta la parte inferior del firme (m). En caso de zanja terraplenada: $H=H_1+H_{terr}$.

E_1: es el módulo de compresión del relleno de la zanja por encima de la zona de influencia del tubo (N/mm^2).

h_1 y h_2: son los espesores de la primera y segunda capa del firme (m).

E_{f1} y E_{f2}: son los módulos de compresión de la primera y segunda capa de firme (N/mm^2).

$\sum I$: depende de la situación de otras sobrecargas concentradas en las proximidades de la vertical del tubo. En el caso de vehículos, depende de la distancia entre ruedas (a) y de la distancia entre ejes (b).

Para camiones de dos ejes:

$$\sum I = \frac{3H^5}{2\pi}\left[\left(a^2+H^2\right)^{-2.5} + \left(b^2+H^2\right)^{-2.5} + \left(c^2+H^2\right)^{-2.5}\right]$$

Para el caso de camiones de tres ejes:

$$\sum I = \frac{3H^5}{2\pi}\left[\left(a^2+H^2\right)^{-2.5} + 2\left(b^2+H^2\right)^{-2.5} + 2\left(c^2+H^2\right)^{-2.5}\right]$$

Las ecuaciones para el cálculo de $\sum I$ son válidas cuando las cargas por eje son iguales. En caso contrario, el segundo y el tercer término entre corchetes deben multiplicarse por la relación de cargas entre el eje menos cargado y el más cargado

b) Sobrecargas repartidas

La presión vertical sobre un tubo enterrado, debida a una sobrecarga repartida, se calculará mediante la siguiente ecuación:

$$P_{vr} = C_d P_d \varphi$$

Donde:

P_{vr}: es la presión vertical sobre el tubo debida a las sobrecargas repartidas (KN/m^2).

C_d: es el coeficiente de carga para sobrecargas repartidas.

P_d: es el valor de la sobrecarga repartida (KN/m^2).

φ: es el coeficiente de impacto para los distintos tipos de vehículos.

Cálculo de la deformación

La variación del diámetro vertical:

$$\Delta D_v = |C_v| \frac{q_{vt} - q_h}{S_t} 2r_m$$

S_t ha de venir expresada en kN/m^2.

La deformación relativa:

$$\delta_v = \Delta D_v \frac{100}{2r_m}$$

este valor debe ser menor o igual al 5% a largo plazo.

Determinación de las solicitaciones

a) Determinación de los momentos flectores circunferenciales

i) Por carga vertical, qvt:

$$M_{qvt} = m_{qvt} q_{vt} r_m^2$$

Donde:

m_{qvt}: es el coeficiente de momento.

ii) Por carga horizontal, qh:

$$M_{qh} = m_{qh} q_h r_m^2$$

Donde:

m_{qh}: es el coeficiente de momento.

iii) Por reacción horizontal, qht:

$$M_{qht} = m_{qht} q_{ht} r_m^2$$

Donde:

m_{qht}: es el coeficiente de momento.

iv) Por peso propio del tubo, t:

$$M_t = m_t \gamma_1 e_r m^2$$

Donde:

m_t: es el coeficiente de momento.

γ_1: es el peso específico del material del tubo (kN/m^3). Para el PVC es 14,6 y para el PE 9,5.

e: es el espesor del tubo (m).

v) Por el peso del agua, considerando el tubo lleno:

$$M_a = m_a \gamma_a r_m^2$$

Donde:

m_a: es el coeficiente de momento

vi) Por la presión del agua, Pa:

$$M_{pa} = (P_i - P_e) r_r r_e \left(\frac{1}{2} - \frac{r_i r_e}{r_e^2 - r_i^2} \ln \frac{r_e}{r_i} \right)$$

Donde:

P_i: es la presión interior del agua (KN/m^2).

P_e: es la presión exterior del agua, referida al eje del tubo (KN/m^2).

r_i: es el radio interior del tubo(m).

r_e: es el radio exterior del tubo (m).

El momento flector total será igual a:

$$M = M_{qvt} + M_{qh} + M_{qht} + M_t + M_a + M_{pa}$$

Para cada caso debe calcularse el momento flector en clave, riñones y base.

b) Determinación de las fuerzas axiles

i) Por carga vertical, qvt:

$$N_{vt} = n_{vt} q_{vt} r_m^2$$

Donde:

n_{vt}: es el coeficiente de momento.

ii) Por carga horizontal, qh:

$$N_{qh} = n_{qh} q_h r_m^2$$

Donde:

n_{qh} es el coeficiente de momento.

iii) reacción horizontal, qht:

$$N_{qht} = n_{qht} q_{ht} r_m^2$$

Donde:

n_{qht}: es el coeficiente de momento.

iv) peso propio del tubo, t:

$$N_t = n_t \gamma_1 e_r m^2$$

Donde:

n_t: es el coeficiente de momento.

γ_1: es el peso específico del material del tubo (kN/m^3). Para el PVC es 14,6 y para el PE 9,5.

E: es el espesor del tubo (m).

v) Por el peso del agua, considerando el tubo lleno:

$$N_a = m_a \gamma_a r_m^2$$

Donde:

m_a es el coeficiente de momento.

vi) Por la presión del agua, Pa:

$$N_{pa} = (P_i - P_e) r_r r_e \left(\frac{1}{2} - \frac{r_i r_e}{r_e^2 - r_i^2} \ln \frac{r_e}{r_i} \right)$$

donde:

P_i: es la presión interior del agua (KN/m^2).

P_e: es la presión exterior del agua, referida al eje del tubo (KN/m^2).

r_i: es el radio interior del tubo(m).

r_e: es el radio exterior del tubo (m).

El momento flector total será igual a:

$$N = N_{qvt} + N_{qh} + N_{qht} + N_t + N_a + N_{pa}$$

Para cada caso debe calcularse el momento flector en clave, riñones y base.

Cálculo de los esfuerzos tangenciales máximos

$$\sigma = \frac{N}{S} \pm \frac{M100}{W} \alpha_k 10$$

donde:

M: es la suma de momentos por unidad de longitud.

N: es la suma de fuerzas axiles por unidad de longitud.

S: es el área de la sección longitudinal de la pared del tubo por unidad de longitud (cm^2/cm).

S = 100e.

W: es el momento resistente de la sección (cm^3/cm).

W = 100e^2/6.

α_k: es un factor de corrección por curvatura, que tiene en cuenta las fibras periféricas interiores, α_{ki} y las exteriores, α_{ke}:

$$\alpha_{ki} = 1 + \frac{1}{3} \frac{e}{r_m} \qquad \alpha_{ke} = 1 - \frac{1}{3} \frac{e}{r_m}$$

Dimensionado

Verificación del esfuerzo tangencial

$$\upsilon = \frac{\sigma_t}{\sigma}$$

Donde:

σ_t: es el valor del esfuerzo tangencial de diseño a flexión – tracción.

PVC (corto plazo) = 90 N/mm^2 PE (corto plazo) = 30 N/mm^2

PVC (largo plazo) = 50 N/mm^2 PE (largo plazo) = 14,4 N/mm^2

Comprobación de la estabilidad dimensional. Cálculo de la presión crítica de colapsado

Cálculo de la presión del terreno

$$critqvt = 2\sqrt{S_t S_{sh}}$$

El coeficiente de seguridad al aplastamiento es:

$$\eta_1 = \frac{critq_{vt}}{q_{vt}}$$

Cálculo de la presión exterior del agua

$$critp_e = \alpha_d S_t$$

Donde:

α_d: es el coeficiente de penetración.

El coeficiente de seguridad al aplastamiento resulta:

$$\eta_2 = \frac{critP_e}{P_e}$$

Donde:

P_e: es la presión exterior del agua, o presión hidrostática, referida al eje del tubo (N/mm^2), que se calcula:

$$P_e = \gamma_a \left(H_a + \frac{D_n}{2} \right) 10^{-3}$$

donde:

γ_a: es el peso específico del agua (10 kN/m^3).

H_a: es la altura del nivel freático sobre la clave del tubo (m).

D_n: es el diámetro nominal del tubo (m).

Acción simultánea de la presión del suelo y del agua externa

$$\eta_3 = \frac{1}{\frac{q_{vt}}{critq_{vt}} + \frac{P_e}{critP_e}}$$

3.2 CÁLCULOS, RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A continuación, se exponen los cálculos mecánicos realizados, comprobándose que se cumplen las condiciones de deformación y coeficientes de seguridad a corto y largo plazo:

Las tuberías proyectadas de PVC-U, tienen los siguientes diámetros, y están a la siguiente profundidad mínima y máxima.

MATERIAL	DIÁMETRO	H Solera Max	H Solera minima
PVC-U	400	0,78	6,03
PVC-U	500	1,32	0,54
PVC-U	600	1,29	2,43
PVC-U	800	1,19	2,38

Las tuberías evaluadas cumplen con los requerimientos a los que se van a ver sometidos. A continuación, se incluye el cálculo justificativo

3.2.1 Tubería de DN 400mm PVC, altura sobre clave 0,779 m, Ancho zanja=1,1m, talud=vertical

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

Informe de resultados de cálculo mecánico

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe número : PVC-400
Fecha : 26-11-2025
A la atención de D./Dña. : FDC
Empresa / Entidad : PRACSYS-DYNAQUA
Ciudad : VILLAMANTILLA
Teléfono/Fax : 609137469
Correo electrónico : faruk@dynaqua.es
Referencia de la obra : PVC-400

INSTALACIÓN VÁLIDA

Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (>2,5)

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento sin presión (Tubos según norma UNE-EN 1401-1)
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja

	Tubo	Unidades
Material del tubo :	PVC-U	
Reguidez Nominal(SN) :	8	KN/m ^{2}
Diámetro nominal (DN) :	400	mm
Espesor (e) :	11.7	mm
Diámetro interior (di) :	376.6	mm
Radio medio (Rm) :	0.19415	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=1750, Et(cp)=3600;	N/mm^2
Peso específico (P.esp.) :	14.6	kN/m^3
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 50, Sigma-t(cp)=90	N/mm^2

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Página 01

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades
Presión interior del agua (Pi) :	0	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.002	N/mm²
Altura de la zanja (H) :	0.779	m
Anchura de la zanja (B) :	1.1	m
Altura nivel freático (Ha) :	0	m
Ángulo de inclinacion de la zanja (Beta) :	90	º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)	
Ángulo de apoyo :	2alfaD=60
Tipo de suelo :	No cohesivo

	Tubo 1
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	Poco cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado por capas en toda la altura de la zanja
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	Poco cohesivo

Peso específico de la tierra de relleno :	Y1=20 kN/m³
Módulos de compresión del relleno :	E1=8 N/mm² E2= 8 N/mm²
Módulos de compresión del terreno :	E3=8 N/mm² E4= 10 N/mm²

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :	0.05	0.05	m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :	0.2	0.2	m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1=12000 Ef2= 8000	Ef1=12000 Ef2= 8000	N/mm²

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	11,91732	12,38534	kN/m^2
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	5,09039	5,09039	kN/m^2
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m^2
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	17,00771	17,47574	kN/m^2

2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	10,60097	10,37118	kN/m^2

2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.57787454432763 %	*Cumple <= 5%*
Corto plazo :	dv= 0.45339076704037 %	*Cumple <= 5%*

2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,18335	0,18840	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,18784	-0,19301	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,24169	0,24834	kN/m

2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,04176	-0,04101	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,04176	0,04101	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,04176	-0,04101	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,07233	-0,07076	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,08312	0,08131	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,07233	-0,07076	kN/m

2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00296	0,00296	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00341	-0,00341	kN/m
En Base (Mt) :	0,00541	0,00541	kN/m

2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,01676	0,01676	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,01932	-0,01932	kN/m
En Base (Ma) :	0,03074	0,03074	kN/m

2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Base (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m

2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,08898	0,09635	kN/m
En Riñones :	-0,08569	-0,09342	kN/m
En Base :	0,16375	0,17272	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.5. FUERZAS AXILES

2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,26416	0,27143	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-3,30205	-3,39291	kN/m
En Base (Nqvt) :	-0,26416	-0,27143	kN/m

2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO(NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-0,86040	-0,84483	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-0,86040	-0,84483	kN/m

2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-1,18757	-1,16183	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-1,18757	-1,16183	kN/m

2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,01383	0,01383	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,05210	-0,05210	kN/m
En Base (Nt) :	-0,01383	-0,01383	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,26688	0,26688	kN/m
En Riñones (Na) :	0,08104	0,08104	kN/m
En Base (Na) :	0,48701	0,48701	kN/m

2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m

2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	-1,50310	-1,45452	kN/m
En Riñones (N) :	-3,27311	-3,36397	kN/m
En Base (N) :	-1,83896	-1,80491	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	3,84986	4,18351	N/mm²
En Riñones (N) :	3,40062	3,72472	N/mm²
En Base (N) :	7,16425	7,56843	N/mm²

2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL(COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	12,98747	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	14,70319	*Cumple >2.5*	
En Base :	6,97910	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
En Clave :	21,51303	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	24,16287	*Cumple >2.5*	
En Base :	11,89149	*Cumple >2.5*	

2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	46,02628	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	12,388	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	197,67840	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	37,33371	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	64,24635	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	9,90105	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	325,02590	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	53,64299	*Cumple >2.5*	

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

3.2.2 Tubería de DN 400mm PVC, altura sobre clave 6,03 m, Ancho zanja=1,1m, talud=vertical

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

Informe de resultados de cálculo mecánico

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe número : PVC-400
Fecha : 26-11-2025
A la atención de D./Dña. : FDC
Empresa / Entidad : PRACSYS-DYNAQUA
Ciudad : VILLAMANTILLA
Teléfono/Fax : 609137469
Correo electrónico : faruk@dynaqua.es
Referencia de la obra : PVC-400

INSTALACIÓN VÁLIDA

Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (>2,5)

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento sin presión (Tubos según norma UNE-EN 1401-1)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	Tubo	Unidades
Material del tubo :	PVC-U	
Reguidez Nominal(SN) :	8	KN/m ^{2}
Diámetro nominal (DN) :	400	mm
Espesor (e) :	11.7	mm
Diámetro interior (di) :	376.6	mm
Radio medio (Rm) :	0.19415	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=1750, Et(cp)=3600;	N/mm^2
Peso específico (P.esp.) :	14.6	kN/m^3
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 50, Sigma-t(cp)=90	N/mm^2

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Página 01

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades
Presión interior del agua (Pi) :	0	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.002	N/mm²
Altura de la zanja (H) :	6.028	m
Anchura de la zanja (B) :	1.1	m
Altura nivel freático (Ha) :	0	m
Ángulo de inclinacion de la zanja (Beta) :	90	º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)	
Ángulo de apoyo :	2alfaD=60
Tipo de suelo :	No cohesivo

	Tubo 1
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	Poco cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado por capas en toda la altura de la zanja
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	Poco cohesivo

Peso específico de la tierra de relleno :	Y1=20 kN/m³
Módulos de compresión del relleno :	E1=8 N/mm² E2= 8 N/mm²
Módulos de compresión del terreno :	E3=8 N/mm² E4= 10 N/mm²

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :	0.05	0.05	m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :	0.2	0.2	m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1=12000 Ef2= 8000	Ef1=12000 Ef2= 8000	N/mm²

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	43,08448	45,11093	kN/m^2
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	1,33997	1,33997	kN/m^2
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m^2
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	44,42444	46,45090	kN/m^2

2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	36,61158	36,43811	kN/m^2

2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=1.2495068075299 %	*Cumple <= 5%*
Corto plazo :	dv= 1.0213956640063 %	*Cumple <= 5%*

2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,47892	0,50077	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,49064	-0,51302	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,63130	0,66010	kN/m

2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,16239	-0,15911	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,16239	0,15911	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,16239	-0,15911	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,24979	-0,24860	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,28705	0,28569	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,24979	-0,24860	kN/m

2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00296	0,00296	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00341	-0,00341	kN/m
En Base (Mt) :	0,00541	0,00541	kN/m

2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,01676	0,01676	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,01932	-0,01932	kN/m
En Base (Ma) :	0,03074	0,03074	kN/m

2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Base (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m

2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,08646	0,11276	kN/m
En Riñones :	-0,06393	-0,09095	kN/m
En Base :	0,25528	0,28853	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.5. FUERZAS AXILES

2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,69000	0,72148	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-8,62501	-9,01844	kN/m
En Base (Nqvt) :	-0,69000	-0,72148	kN/m

2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO(NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-3,34557	-3,27813	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-3,34557	-3,27813	kN/m

2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-4,10140	-4,08196	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-4,10140	-4,08196	kN/m

2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,01383	0,01383	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,05210	-0,05210	kN/m
En Base (Nt) :	-0,01383	-0,01383	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,26688	0,26688	kN/m
En Riñones (Na) :	0,08104	0,08104	kN/m
En Base (Na) :	0,48701	0,48701	kN/m

2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m

2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	-6,47626	-6,35791	kN/m
En Riñones (N) :	-8,59606	-8,98950	kN/m
En Base (N) :	-7,66379	-7,60838	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	3,31223	4,49841	N/mm²
En Riñones (N) :	2,01125	3,13791	N/mm²
En Base (N) :	10,75866	12,25024	N/mm²

2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL(COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	15,09558	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	24,86021	*Cumple >2.5*	
En Base :	4,64742	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
En Clave :	20,00709	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	28,68151	*Cumple >2.5*	
En Base :	7,34679	*Cumple >2.5*	

2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	17,62097	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	12,388	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	197,67840	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	16,17880	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	24,17073	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	9,90105	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	325,02590	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	22,49768	*Cumple >2.5*	

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

3.2.3 Tubería de DN 500mm PVC, altura sobre clave 1,32 m, Ancho zanja=1,2m, talud=vertical

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

Informe de resultados de cálculo mecánico

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe número : PVC-500
Fecha : 26-11-2025
A la atención de D./Dña. : FDC
Empresa / Entidad : PRACSYS-DYNAQUA
Ciudad : VILLAMANTILLA
Teléfono/Fax : 609137469
Correo electrónico : faruk@dynaqua.es
Referencia de la obra : PVC-500

INSTALACIÓN VÁLIDA

Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (>2,5)

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento sin presión (Tubos según norma UNE-EN 1401-1)
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja

	Tubo	Unidades
Material del tubo :	PVC-U	
Reguidez Nominal(SN) :	8	KN/m^2
Diámetro nominal (DN) :	500	mm
Espesor (e) :	14.6	mm
Diámetro interior (di) :	470.8	mm
Radio medio (Rm) :	0.2427	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=1750, Et(cp)=3600;	N/mm^2
Peso específico (P.esp.) :	14.6	kN/m^3
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 50, Sigma-t(cp)=90	N/mm^2

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Página 01

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades
Presión interior del agua (Pi) :	0	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.0025	N/mm²
Altura de la zanja (H) :	1.32	m
Anchura de la zanja (B) :	1.2	m
Altura nivel freático (Ha) :	0	m
Ángulo de inclinacion de la zanja (Beta) :	90	º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)	
Ángulo de apoyo :	2alfaD=60
Tipo de suelo :	No cohesivo

	Tubo 1
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	Poco cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado por capas en toda la altura de la zanja
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	Poco cohesivo

Peso específico de la tierra de relleno :	Y1=20 kN/m³
Módulos de compresión del relleno :	E1=8 N/mm² E2= 8 N/mm²
Módulos de compresión del terreno :	E3=8 N/mm² E4= 10 N/mm²

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :	0.05	0.05	m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :	0.2	0.2	m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1=12000 Ef2= 8000	Ef1=12000 Ef2= 8000	N/mm²

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	19,26551	19,88519	kN/m^2
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	4,22821	4,22821	kN/m^2
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m^2
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	23,49372	24,11340	kN/m^2

2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	17,29335	16,74289	kN/m^2

2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.75686437974708 %	*Cumple <= 5%*
Corto plazo :	dv= 0.59488241473399 %	*Cumple <= 5%*

2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,39578	0,40622	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,40547	-0,41617	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,52171	0,53548	kN/m

2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,10396	-0,10201	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,10396	0,10201	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,10396	-0,10201	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,18437	-0,17850	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,21188	0,20513	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,18437	-0,17850	kN/m

2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00576	0,00576	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00664	-0,00664	kN/m
En Base (Mt) :	0,01055	0,01055	kN/m

2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,03274	0,03274	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,03774	-0,03774	kN/m
En Base (Ma) :	0,06004	0,06004	kN/m

2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Base (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m

2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,14595	0,16421	kN/m
En Riñones :	-0,13401	-0,15341	kN/m
En Base :	0,30397	0,32555	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.5. FUERZAS AXILES

2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,45615	0,46819	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-5,70192	-5,85232	kN/m
En Base (Nqvt) :	-0,45615	-0,46819	kN/m

2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO(NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-1,71347	-1,68124	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-1,71347	-1,68124	kN/m

2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-2,42172	-2,34464	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-2,42172	-2,34464	kN/m

2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,02157	0,02157	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,08127	-0,08127	kN/m
En Base (Nt) :	-0,02157	-0,02157	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,41704	0,41704	kN/m
En Riñones (Na) :	0,12664	0,12664	kN/m
En Base (Na) :	0,76103	0,76103	kN/m

2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m

2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	-3,24043	-3,11909	kN/m
En Riñones (N) :	-5,65656	-5,80695	kN/m
En Base (N) :	-3,85189	-3,75461	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	3,96849	4,50120	N/mm²
En Riñones (N) :	3,30908	3,83375	N/mm²
En Base (N) :	8,46372	9,09015	N/mm²

2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL(COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	12,59924	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	15,10994	*Cumple >2.5*	
En Base :	5,90757	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
En Clave :	19,99468	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	23,47571	*Cumple >2.5*	
En Base :	9,90083	*Cumple >2.5*	

2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	33,23165	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	12,408	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	157,57220	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	27,44381	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	46,43841	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	9,92046	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	259,15666	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	39,38160	*Cumple >2.5*	

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

3.2.4 Tubería de DN 500mm PVC, altura sobre clave 1,537 m, Ancho zanja=1,2m, talud=vertical

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

Informe de resultados de cálculo mecánico

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe número : PVC-500
Fecha : 26-11-2025
A la atención de D./Dña. : FDC
Empresa / Entidad : PRACSYS-DYNAQUA
Ciudad : VILLAMANTILLA
Teléfono/Fax : 609137469
Correo electrónico : faruk@dynaqua.es
Referencia de la obra : PVC-500

INSTALACIÓN VÁLIDA

Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (>2,5)

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento sin presión (Tubos según norma UNE-EN 1401-1)
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja

	Tubo	Unidades
Material del tubo :	PVC-U	
Reguidez Nominal(SN) :	8	KN/m ^{2}
Diámetro nominal (DN) :	500	mm
Espesor (e) :	14.6	mm
Diámetro interior (di) :	470.8	mm
Radio medio (Rm) :	0.2427	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=1750, Et(cp)=3600;	N/mm^2
Peso específico (P.esp.) :	14.6	kN/m^3
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 50, Sigma-t(cp)=90	N/mm^2

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Página 01

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades
Presión interior del agua (Pi) :	0	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.0025	N/mm²
Altura de la zanja (H) :	1.537	m
Anchura de la zanja (B) :	1.2	m
Altura nivel freático (Ha) :	0	m
Ángulo de inclinacion de la zanja (Beta) :	90	º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo :	2alfaD=60
Tipo de suelo :	No cohesivo

	Tubo 1
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	Poco cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado por capas en toda la altura de la zanja
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	Poco cohesivo

Peso específico de la tierra de relleno :	Y1=20 kN/m³
Módulos de compresión del relleno :	E1=8 N/mm² E2= 8 N/mm²
Módulos de compresión del terreno :	E3=8 N/mm² E4= 10 N/mm²

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :	0.05	0.05	m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :	0.2	0.2	m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1=12000 Ef2= 8000	Ef1=12000 Ef2= 8000	N/mm²

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	21,66663	22,37811	kN/m^2
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	3,95105	3,95105	kN/m^2
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m^2
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	25,61768	26,32915	kN/m^2

2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	19,37358	18,78396	kN/m^2

2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.81171873508645 %	*Cumple <= 5%*
Corto plazo :	dv= 0.6399671491907 %	*Cumple <= 5%*

2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,43156	0,44355	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,44213	-0,45441	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,56888	0,58468	kN/m

2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,11770	-0,11546	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,11770	0,11546	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,11770	-0,11546	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,20655	-0,20027	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,23736	0,23014	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,20655	-0,20027	kN/m

2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00576	0,00576	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00664	-0,00664	kN/m
En Base (Mt) :	0,01055	0,01055	kN/m

2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,03274	0,03274	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,03774	-0,03774	kN/m
En Base (Ma) :	0,06004	0,06004	kN/m

2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Base (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m

2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,14581	0,16633	kN/m
En Riñones :	-0,13144	-0,15319	kN/m
En Base :	0,31522	0,33955	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.5. FUERZAS AXILES

2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,49739	0,51121	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-6,21741	-6,39009	kN/m
En Base (Nqvt) :	-0,49739	-0,51121	kN/m

2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO(NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-1,93989	-1,90289	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-1,93989	-1,90289	kN/m

2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-2,71304	-2,63047	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-2,71304	-2,63047	kN/m

2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,02157	0,02157	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,08127	-0,08127	kN/m
En Base (Nt) :	-0,02157	-0,02157	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,41704	0,41704	kN/m
En Riñones (Na) :	0,12664	0,12664	kN/m
En Base (Na) :	0,76103	0,76103	kN/m

2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m

2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	-3,71693	-3,58354	kN/m
En Riñones (N) :	-6,17204	-6,34472	kN/m
En Base (N) :	-4,41086	-4,30511	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	3,93197	4,53020	N/mm²
En Riñones (N) :	3,20294	3,79100	N/mm²
En Base (N) :	8,74844	9,45427	N/mm²

2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL(COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	12,71627	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	15,61066	*Cumple >2.5*	
En Base :	5,71531	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
En Clave :	19,86668	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	23,74042	*Cumple >2.5*	
En Base :	9,51951	*Cumple >2.5*	

2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	30,47641	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	12,408	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	157,57220	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	25,53720	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	42,53035	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	9,92046	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	259,15666	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	36,53463	*Cumple >2.5*	

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

3.2.5 Tubería de DN 600mm PVC, altura sobre clave 1,286 m, Ancho zanja=1,33m, talud=vertical

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

Informe de resultados de cálculo mecánico

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe número : PVC-600
Fecha : 26-11-2025
A la atención de D./Dña. : FDC
Empresa / Entidad : PRACSYS-DYNAQUA
Ciudad : VILLAMANTILLA
Teléfono/Fax : 609137469
Correo electrónico : faruk@dynaqua.es
Referencia de la obra : PVC-600

INSTALACIÓN VÁLIDA

Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (>2,5)

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento sin presión (Tubos según norma UNE-EN 1401-1)
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja

	Tubo	Unidades
Material del tubo :	PVC-U	
Reguidez Nominal(SN) :	8	KN/m ^{2}
Diámetro nominal (DN) :	630	mm
Espesor (e) :	18.4	mm
Diámetro interior (di) :	593.2	mm
Radio medio (Rm) :	0.3058	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=1750, Et(cp)=3600;	N/mm^2
Peso específico (P.esp.) :	14.6	kN/m^3
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 50, Sigma-t(cp)=90	N/mm^2

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Página 01

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades
Presión interior del agua (Pi) :	0	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.00315	N/mm²
Altura de la zanja (H) :	1.286	m
Anchura de la zanja (B) :	1.33	m
Altura nivel freático (Ha) :	0	m
Ángulo de inclinacion de la zanja (Beta) :	90	º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo :	2alfaD=60
Tipo de suelo :	No cohesivo

	Tubo 1
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	Poco cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado por capas en toda la altura de la zanja
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	Poco cohesivo

Peso específico de la tierra de relleno :	Y1=20 kN/m³
Módulos de compresión del relleno :	E1=8 N/mm² E2= 8 N/mm²
Módulos de compresión del terreno :	E3=8 N/mm² E4= 10 N/mm²

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :	0.05	0.05	m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :	0.2	0.2	m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1=12000 Ef2= 8000	Ef1=12000 Ef2= 8000	N/mm²

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Página 02

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	19,83351	20,30669	kN/m^2
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	4,26948	4,26948	kN/m^2
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m^2
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	24,10298	24,57617	kN/m^2

2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	18,17725	17,35217	kN/m^2

2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.78730338453648 %	*Cumple <= 5%*
Corto plazo :	dv= 0.6125329637204 %	*Cumple <= 5%*

2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,64463	0,65729	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,66041	-0,67337	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,84974	0,86642	kN/m

2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,16373	-0,16074	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,16373	0,16074	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,16373	-0,16074	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,30767	-0,29370	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,35356	0,33751	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,30767	-0,29370	kN/m

2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,01153	0,01153	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,01329	-0,01329	kN/m
En Base (Mt) :	0,02110	0,02110	kN/m

2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,06549	0,06549	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,07549	-0,07549	kN/m
En Base (Ma) :	0,12011	0,12011	kN/m

2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Base (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m

2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,25025	0,27986	kN/m
En Riñones :	-0,23190	-0,26390	kN/m
En Base :	0,51955	0,55319	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.5. FUERZAS AXILES

2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,58966	0,60123	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-7,37069	-7,51539	kN/m
En Base (Nqvt) :	-0,58966	-0,60123	kN/m

2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO(NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-2,14164	-2,10257	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-2,14164	-2,10257	kN/m

2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-3,20731	-3,06173	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-3,20731	-3,06173	kN/m

2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,03426	0,03426	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,12906	-0,12906	kN/m
En Base (Nt) :	-0,03426	-0,03426	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,66208	0,66208	kN/m
En Riñones (Na) :	0,20105	0,20105	kN/m
En Base (Na) :	1,20820	1,20820	kN/m

2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m

2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	-4,06297	-3,86674	kN/m
En Riñones (N) :	-7,29870	-7,44340	kN/m
En Base (N) :	-4,76467	-4,59160	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	4,30314	4,84903	N/mm²
En Riñones (N) :	3,63070	4,17857	N/mm²
En Base (N) :	9,13331	9,75073	N/mm²

2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL(COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	11,61942	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	13,77144	*Cumple >2.5*	
En Base :	5,47447	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
En Clave :	18,56040	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	21,53844	*Cumple >2.5*	
En Base :	9,23008	*Cumple >2.5*	

2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	32,40251	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	12,406	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	125,11475	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	25,73707	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	45,57929	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	9,91799	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	205,76691	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	37,31391	*Cumple >2.5*	

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

3.2.6 Tubería de DN 600mm PVC, altura sobre clave 1,826 m, Ancho zanja=1,33m, talud=vertical

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

Informe de resultados de cálculo mecánico

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe número : PVC-600
Fecha : 26-11-2025
A la atención de D./Dña. : FDC
Empresa / Entidad : PRACSYS-DYNAQUA
Ciudad : VILLAMANTILLA
Teléfono/Fax : 609137469
Correo electrónico : faruk@dynaqua.es
Referencia de la obra : PVC-600

INSTALACIÓN VÁLIDA

Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (>2,5)

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento sin presión (Tubos según norma UNE-EN 1401-1)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	Tubo	Unidades
Material del tubo :	PVC-U	
Reguidez Nominal(SN) :	8	KN/m ^{2}
Diámetro nominal (DN) :	630	mm
Espesor (e) :	18.4	mm
Diámetro interior (di) :	593.2	mm
Radio medio (Rm) :	0.3058	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=1750, Et(cp)=3600;	N/mm^2
Peso específico (P.esp.) :	14.6	kN/m^3
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 50, Sigma-t(cp)=90	N/mm^2

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Página 01

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades
Presión interior del agua (Pi) :	0	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.00315	N/mm²
Altura de la zanja (H) :	2.426	m
Anchura de la zanja (B) :	1.33	m
Altura nivel freático (Ha) :	0	m
Ángulo de inclinacion de la zanja (Beta) :	90	º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo :	2alfaD=60
Tipo de suelo :	No cohesivo

	Tubo 1
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	Poco cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado por capas en toda la altura de la zanja
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	Poco cohesivo

Peso específico de la tierra de relleno :	Y1=20 kN/m³
Módulos de compresión del relleno :	E1=8 N/mm² E2= 8 N/mm²
Módulos de compresión del terreno :	E3=8 N/mm² E4= 10 N/mm²

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :	0.05	0.05	m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :	0.2	0.2	m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1=12000 Ef2= 8000	Ef1=12000 Ef2= 8000	N/mm²

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	31,99506	32,82597	kN/m^2
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	3,06086	3,06086	kN/m^2
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m^2
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	35,05592	35,88683	kN/m^2

2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	28,93489	27,74899	kN/m^2

2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=1.081259741868 %	*Cumple <= 5%*
Corto plazo :	dv= 0.84919199099118 %	*Cumple <= 5%*

2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,93757	0,95979	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,96051	-0,98328	kN/m
En Base (Mqvt) :	1,23588	1,26518	kN/m

2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,27053	-0,26529	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,27053	0,26529	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,27053	-0,26529	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,48975	-0,46968	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,56281	0,53974	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,48975	-0,46968	kN/m

2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,01153	0,01153	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,01329	-0,01329	kN/m
En Base (Mt) :	0,02110	0,02110	kN/m

2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,06549	0,06549	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,07549	-0,07549	kN/m
En Base (Ma) :	0,12011	0,12011	kN/m

2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Base (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m

2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,25430	0,30184	kN/m
En Riñones :	-0,21596	-0,26704	kN/m
En Base :	0,61681	0,67142	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.5. FUERZAS AXILES

2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,85761	0,87794	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-10,72010	-10,97419	kN/m
En Base (Nqvt) :	-0,85761	-0,87794	kN/m

2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO(NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-3,53868	-3,47007	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-3,53868	-3,47007	kN/m

2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-5,10546	-4,89621	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-5,10546	-4,89621	kN/m

2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,03426	0,03426	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,12906	-0,12906	kN/m
En Base (Nt) :	-0,03426	-0,03426	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,66208	0,66208	kN/m
En Riñones (Na) :	0,20105	0,20105	kN/m
En Base (Na) :	1,20820	1,20820	kN/m

2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m

2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	-7,09020	-6,79202	kN/m
En Riñones (N) :	-10,64811	-10,90220	kN/m
En Base (N) :	-8,32781	-8,07028	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	4,21181	5,08742	N/mm²
En Riñones (N) :	3,17179	4,04503	N/mm²
En Base (N) :	10,69780	11,69902	N/mm²

2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL(COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	11,87139	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	15,76398	*Cumple >2.5*	
En Base :	4,67386	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
En Clave :	17,69070	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	22,24950	*Cumple >2.5*	
En Base :	7,69295	*Cumple >2.5*	

2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	22,27861	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	12,406	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	125,11475	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	18,91118	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	31,21380	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	9,91799	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	205,76691	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	27,10249	*Cumple >2.5*	

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

3.2.7 Tubería de DN 800mm PVC, altura sobre clave 1,188 m, Ancho zanja=1,5m, talud=vertical

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

Informe de resultados de cálculo mecánico

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe número : PVC-800
Fecha : 26-11-2025
A la atención de D./Dña. : FDC
Empresa / Entidad : PRACSYS-DYNAQUA
Ciudad : VILLAMANTILLA
Teléfono/Fax : 609137469
Correo electrónico : faruk@dynaqua.es
Referencia de la obra : PVC-800

INSTALACIÓN VÁLIDA

Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (>2,5)

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento sin presión (Tubos según norma UNE-EN 1401-1)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	Tubo	Unidades
Material del tubo :	PVC-U	
Reguidez Nominal(SN) :	8	KN/m ^{2}
Diámetro nominal (DN) :	800	mm
Espesor (e) :	23.4	mm
Diámetro interior (di) :	753.2	mm
Radio medio (Rm) :	0.3883	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=1750, Et(cp)=3600;	N/mm^2
Peso específico (P.esp.) :	14.6	kN/m^3
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 50, Sigma-t(cp)=90	N/mm^2

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Página 01

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades
Presión interior del agua (Pi) :	0	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.004	N/mm²
Altura de la zanja (H) :	1.188	m
Anchura de la zanja (B) :	1.5	m
Altura nivel freático (Ha) :	0	m
Ángulo de inclinacion de la zanja (Beta) :	90	º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)	
Ángulo de apoyo :	2alfaD=60
Tipo de suelo :	No cohesivo

	Tubo 1
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	Poco cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado por capas en toda la altura de la zanja
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	Poco cohesivo

Peso específico de la tierra de relleno :	Y1=20 kN/m³
Módulos de compresión del relleno :	E1=8 N/mm² E2= 8 N/mm²
Módulos de compresión del terreno :	E3=8 N/mm² E4= 10 N/mm²

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :	0.05	0.05	m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :	0.2	0.2	m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1=12000 Ef2= 8000	Ef1=12000 Ef2= 8000	N/mm²

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	19,38635	19,72040	kN/m^2
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	4,39800	4,39800	kN/m^2
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m^2
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	23,78435	24,11840	kN/m^2

2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	18,07482	17,05537	kN/m^2

2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.78856268476302 %	*Cumple <= 5%*
Corto plazo :	dv= 0.60834427632808 %	*Cumple <= 5%*

2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	1,02563	1,04004	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-1,05074	-1,06549	kN/m
En Base (Mqvt) :	1,35197	1,37096	kN/m

2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,24965	-0,24534	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,24965	0,24534	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,24965	-0,24534	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,49327	-0,46545	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,56686	0,53488	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,49327	-0,46545	kN/m

2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,02364	0,02364	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,02725	-0,02725	kN/m
En Base (Mt) :	0,04327	0,04327	kN/m

2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,13407	0,13407	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,15456	-0,15456	kN/m
En Base (Ma) :	0,24590	0,24590	kN/m

2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Base (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m

2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,44042	0,48696	kN/m
En Riñones :	-0,41604	-0,46709	kN/m
En Base :	0,89821	0,94934	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.5. FUERZAS AXILES

2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,73884	0,74921	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-9,23546	-9,36517	kN/m
En Base (Nqvt) :	-0,73884	-0,74921	kN/m

2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO(NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-2,57177	-2,52730	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-2,57177	-2,52730	kN/m

2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-4,04965	-3,82124	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-4,04965	-3,82124	kN/m

2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,05532	0,05532	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,20841	-0,20841	kN/m
En Base (Nt) :	-0,05532	-0,05532	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	1,06750	1,06750	kN/m
En Riñones (Na) :	0,32417	0,32417	kN/m
En Base (Na) :	1,94804	1,94804	kN/m

2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m

2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	-4,75976	-4,47651	kN/m
En Riñones (N) :	-9,11970	-9,24941	kN/m
En Base (N) :	-5,46754	-5,20503	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	4,71954	5,25190	N/mm²
En Riñones (N) :	4,07753	4,62010	N/mm²
En Base (N) :	9,80636	10,38907	N/mm²

2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL(COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	10,59425	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	12,26233	*Cumple >2.5*	
En Base :	5,09873	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
En Clave :	17,13666	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	19,48011	*Cumple >2.5*	
En Base :	8,66295	*Cumple >2.5*	

2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	32,91247	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	12,388	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	98,83920	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	24,69071	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	46,55169	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	9,90105	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	162,51295	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	36,18619	*Cumple >2.5*	

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

3.2.8 Tubería de DN 800mm PVC, altura sobre clave 1,377 m, Ancho zanja=1,5m, talud=vertical

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

Informe de resultados de cálculo mecánico

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe número : PVC-800
Fecha : 26-11-2025
A la atención de D./Dña. : FDC
Empresa / Entidad : PRACSYS-DYNAQUA
Ciudad : VILLAMANTILLA
Teléfono/Fax : 609137469
Correo electrónico : faruk@dynaqua.es
Referencia de la obra : PVC-800

INSTALACIÓN VÁLIDA

Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (>2,5)

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento sin presión (Tubos según norma UNE-EN 1401-1)
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja

	Tubo	Unidades
Material del tubo :	PVC-U	
Reguidez Nominal(SN) :	8	KN/m ^{2}
Diámetro nominal (DN) :	800	mm
Espesor (e) :	23.4	mm
Diámetro interior (di) :	753.2	mm
Radio medio (Rm) :	0.3883	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=1750, Et(cp)=3600;	N/mm^2
Peso específico (P.esp.) :	14.6	kN/m^3
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 50, Sigma-t(cp)=90	N/mm^2

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Página 01

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades
Presión interior del agua (Pi) :	0	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.004	N/mm²
Altura de la zanja (H) :	2.377	m
Anchura de la zanja (B) :	1.5	m
Altura nivel freático (Ha) :	0	m
Ángulo de inclinacion de la zanja (Beta) :	90	º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)	
Ángulo de apoyo :	2alfaD=60
Tipo de suelo :	No cohesivo

	Tubo 1
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	Poco cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado por capas en toda la altura de la zanja
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	Poco cohesivo

Peso específico de la tierra de relleno :	Y1=20 kN/m³
Módulos de compresión del relleno :	E1=8 N/mm² E2= 8 N/mm²
Módulos de compresión del terreno :	E3=8 N/mm² E4= 10 N/mm²

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :	0.05	0.05	m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :	0.2	0.2	m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1=12000 Ef2= 8000	Ef1=12000 Ef2= 8000	N/mm²

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	33,48136	34,13228	kN/m^2
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	3,09883	3,09883	kN/m^2
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m^2
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	36,58019	37,23111	kN/m^2

2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	30,78312	29,18905	kN/m^2

2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=1.1412113582882 %	*Cumple <= 5%*
Corto plazo :	dv= 0.88816793707827 %	*Cumple <= 5%*

2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	1,57742	1,60549	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-1,61603	-1,64478	kN/m
En Base (Mqvt) :	2,07932	2,11632	kN/m

2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,44270	-0,43429	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,44270	0,43429	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,44270	-0,43429	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,84009	-0,79659	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,96541	0,91542	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,84009	-0,79659	kN/m

2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,02364	0,02364	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,02725	-0,02725	kN/m
En Base (Mt) :	0,04327	0,04327	kN/m

2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,13407	0,13407	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,15456	-0,15456	kN/m
En Base (Ma) :	0,24590	0,24590	kN/m

2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m
En Base (Mpa) :	0,000	0,000	kN/m

2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,45235	0,53233	kN/m
En Riñones :	-0,38973	-0,47689	kN/m
En Base :	1,08570	1,17462	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.5. FUERZAS AXILES

2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	1,13633	1,15655	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-14,20409	-14,45684	kN/m
En Base (Nqvt) :	-1,13633	-1,15655	kN/m

2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO(NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-4,56036	-4,47371	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-4,56036	-4,47371	kN/m

2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-6,89693	-6,53978	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-6,89693	-6,53978	kN/m

2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,05532	0,05532	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,20841	-0,20841	kN/m
En Base (Nt) :	-0,05532	-0,05532	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	1,06750	1,06750	kN/m
En Riñones (Na) :	0,32417	0,32417	kN/m
En Base (Na) :	1,94804	1,94804	kN/m

2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Npa) :	0,00000	0,00000	kN/m

2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	-9,19815	-8,73412	kN/m
En Riñones (N) :	-14,08833	-14,34108	kN/m
En Base (N) :	-10,70090	-10,27732	kN/m

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

AseTUB Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de ANAIP

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	4,66316	5,57704	N/mm²
En Riñones (N) :	3,58274	4,50783	N/mm²
En Base (N) :	11,67847	12,69045	N/mm²

2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL(COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	10,72235	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	13,95581	*Cumple >2.5*	
En Base :	4,28138	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
En Clave :	16,13760	*Cumple >2.5*	
En Riñones :	19,96524	*Cumple >2.5*	
En Base :	7,09194	*Cumple >2.5*	

2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	21,39960	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	12,388	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	98,83920	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	17,59099	*Cumple >2.5*	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	30,15629	*Cumple >2.5*	
AlphaD:	9,90105	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	162,51295	*Cumple >2.5*	
Debido al terreno y al agua, n3:	25,43628	*Cumple >2.5*	

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

4. CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO

En el presente proyecto se contempla tuberías de hormigón armado de diámetro 1.200 mm (diámetro interior 950 mm, espesor 125 mm, diámetro exterior 1.200 mm).

Esta tubería se calcula para unas condiciones de 2,19 m de altura de terreno y un relleno de hormigón hasta H/2 del diámetro de la tubería.

La metodología seguida para el cálculo mecánico realizado es la especificada en el Anexo A de la norma UNE 127916

4.1 EXPRESIONES MATEMÁTICAS

Para el desarrollo del cálculo mecánico de tuberías se ha utilizado el programa de cálculo de mecánico de la ATHA V2013, que sigue las directrices de la UNE 127916.

La equivalencia entre las series de la UNE y ASTM es la siguiente:

SERIE	***Carga nominal (kN/m²)***
C60	*60*
C90	*90*
C135	*135*
C180	*180*

Series UNE.

SERIE	***Carga nominal (kN/m²)***
I	*60*
II	*75*
III	*100*
IV	*150*
V	*175*

Series ASTM.

El procedimiento para realizar los cálculos, seguido en el Anexo A de la norma UNE 127916, es el siguiente:

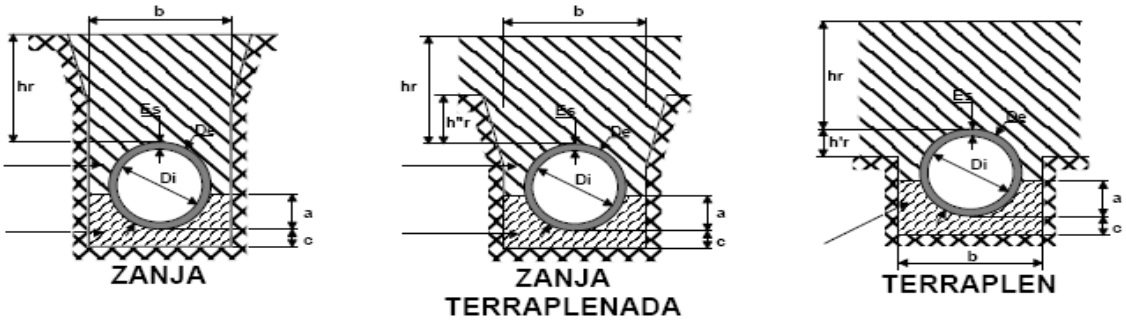
- Determinación de acciones actuantes sobre el tubo (carga producida por relleno, carga producida por el tráfico, carga puntual, carga uniformemente distribuida en superficie).

- Obtención del Factor de apoyo mínimo recomendado, según las condiciones de instalación.

- Determinación de la clase resistente exigible al tubo según las acciones actuantes y las condiciones de instalación.

Tipos de instalación

Se consideran tres tipos de instalación: **zanja, zanja terraplenada y terraplén**:



TIPOS DE RELLENO

La Norma clasifica las tierras del relleno en uno de los siguientes cinco tipos:

	Clase de relleno	***λμ'***	***γ (kN/m³)***
1	*Arcilla plástica*	*0,110*	*21,0*
2	*Arcilla ordinaria*	*0,130*	*19,2*
3	*Arena arcillosa*	*0,150*	*19,2*
4	*Arenas y gravas*	*0,165*	*17,6*
5	*Mat. gran. sin cohesión (zahorras)*	*0,192*	*19,0*

Donde:

γ = Peso específico del terreno, en kN/m^3.

λ = Coeficiente de Rankine = tg² (45º -φ/2).

φ es el ángulo de rozamiento interno del relleno.

μ' = tg φ ' es el coeficiente de rozamiento del relleno contra los paramentos de la zanja.

DETERMINACIÓN DE LA CARGA PRODUCIDA POR EL RELLENO

El efecto favorable del rozamiento negativo tanto en zanja como en zanja terraplenada, disminuye a medida que aumenta la anchura de la zanja, lo que obliga a calcular también el peso del relleno como si la tubería estuviera colocada en terraplén y considerar como real el menor de ambos, ya que la carga para el caso de tubería colocada en terraplén es la mayor que se puede producir para una altura de relleno determinada. Este doble cálculo resulta obligado para cualquier tipo de zanja incluso la terraplenada.

Esta consideración se ha tenido en cuenta, aun cuando no se explicita en el Apéndice de Cálculo de la Norma UNE 127916.

INSTALACIÓN EN ZANJA

Carga producida por el relleno:

$$We = C_z \cdot \gamma \cdot H \cdot b$$

Donde:

b : Ancho de la zanja en el plano de la clave (m).

H: Altura de tierras sobre la clave (m).

C_z: Coeficiente de Marston, dado por la expresión:

$$C_z = \frac{1 - e^{-2\lambda\mu'(H/b)}}{2\lambda\mu'(H/b)}$$

INSTALACIÓN EN TERRAPLÉN

Carga producida por el relleno:

$$We = Ct \cdot \gamma \cdot H \cdot OD$$

El valor de Ct depende del tipo de base de apoyo y se obtiene por:

Para H ≤ Ho

$$Ct = \frac{e^{2\lambda\mu'(H/OD)} - 1}{2\lambda\mu'(H/OD)}$$

Para H > Ho

$$Ct = \frac{e^{2\lambda\mu'(H/OD)} - 1}{2\lambda\mu'(H/OD)} + \frac{H - Ho}{H} \cdot e^{2\lambda\mu'(H/OD)}$$

Los valores de Ho se obtienen de la siguiente tabla:

Tipo de base	***Ho/OD***
Roca o suelo rígido (no asentable)	*2,026*
Suelo compacto (ordinario)	*1,475*
Suelo natural	*1,170*

INSTALACIÓN EN ZANJA TERRAPLENADA

La carga producida por el relleno se obtiene de:

$$We = C_{zt} \cdot \gamma \cdot H \cdot b$$

El valor de C_{zt} se obtiene por:

Para H ≤ Ho

$$C_{zt} = \frac{1 - e^{-2\lambda\mu'(H/b)}}{2\lambda\mu(H/b)}$$

Para H > Ho

$$C_{zt} = \frac{1 - e^{-2\lambda\mu'(Ho/b)}}{2\lambda\mu'(Hr/b)} + \frac{H - Ho}{H} \cdot e^{-2\lambda\mu'(Ho/b)}$$

Los valores de Ho se obtienen de la tabla siguiente, donde H" es la distancia entre el plano de clave del tubo y la base del terraplén:

H"/b	*Ho/b*
≤0,5	*0,600*
0,5<H"/b≤1	*1,520*
1<H"/b≤1,5	*2,515*
1,5<H"/b	*4,460*

DETERMINACIÓN DE LA CARGA PRODUCIDA POR EL TRÁFICO

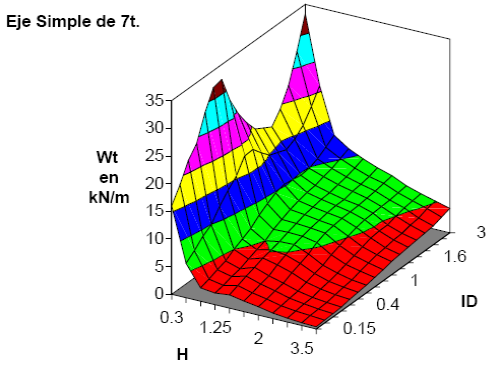
La norma considera tres tipos de vehículos:

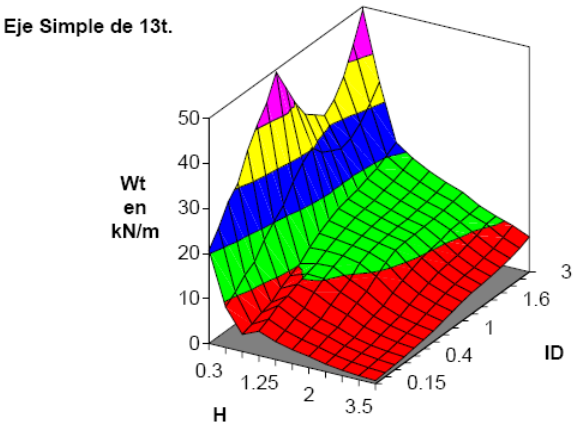
Eje simple de 70 kN (7t).

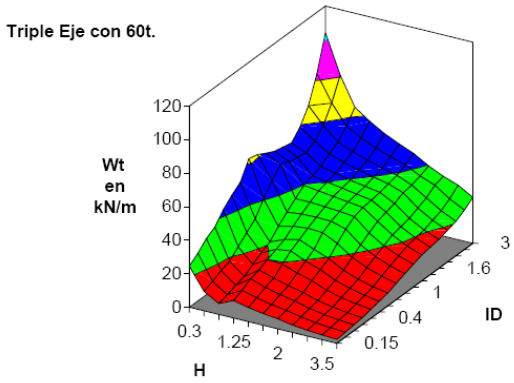
Eje simple de 130 kN (13t).

Carro tres ejes de 600 kN (60t).

Los valores de las cargas producidas sobre el tubo se obtienen de las gráficas, que representan las tablas mostradas en la Norma:







Para profundidades superiores a los 4 m, no se considerarán cargas de tráfico, mientras que para profundidades inferiores a 1 m y en los casos de eje simple de 7t y eje triple de 13t, los valores indicados consideran un coeficiente de impacto, según los valores indicados en la tabla siguiente:

H(m)	*Coeficiente de impacto*
≤0,30	*1,30*
0,30<H≤0,60	*1,20*
0,60<H≤0,90	*1,10*
0,90<H<1,00	*1,00*

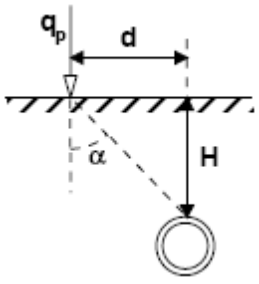
OTRAS CARGAS.

CARGAS PUNTUALES

La acción que se produce debido a una carga puntual q_p cuyo eje de aplicación se sitúa a una distancia mínima d del eje del tubo, se evalúa según la teoría de Boussinesq:

$$Wp = \frac{3 \cdot OD \cdot q_p \cdot \cos^5 \alpha}{2 \cdot (\pi \cdot H)}$$

$$\cos\alpha = \frac{H}{\left(H^2 + d^2\right)^{1/2}}$$



CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDAS EN SUPERFICIE.

Para instalación en zanja, la repercusión sobre el tubo se calcula de la forma (donde qs es la carga por metro cuadrado):

$$Ws = b \cdot q_s \cdot e^{-2\lambda\mu'(H)}$$

Si la instalación es en terraplén o zanja terraplenada, se asimila a un sobre espesor de relleno de valor equivalente a (donde γ = Peso específico del terreno y qs es la carga por metro cuadrado de superficie):

$$Ws = q_s / \gamma$$

FACTORES DE APOYO.

FACTORES DE APOYO EN ZANJA Y ZANJA TERRAPLENADA.

APOYO EN HORMIGÓN EN MASA fck ≥ 15 N/mm²	
Relleno Compactado, apoyo de 180º	4,0
Relleno Seleccionado sin compactar, apoyo de 180º	3,0
Relleno Compactado, apoyo de 120º	2,8
Relleno Seleccionado sin compactar, apoyo de 120º	2,2
Relleno Compactado, apoyo de 90º	2,3
Relleno Seleccionado sin compactar, apoyo de 90º	2,0
APOYO GRANULAR	
Relleno y apoyo de material granular compactado	2,1
Relleno Compactado, apoyo de 180º	1,9
Relleno Compactado, apoyo de 90º	1,7
Relleno seleccionado sin compactar, apoyo de 180º	1,5
APOYO DIRECTO (NO RECOMENDADO)	1,1

En todos los casos, los valores de c dependen del terreno y se obtienen de la siguiente tabla, según sea el valor de D*i*:

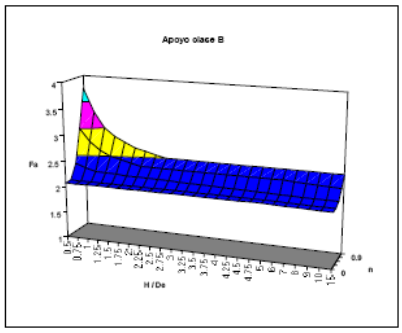
	<0,7	***0,7 a 1,5***	***>1,5***
Suelo	*0,08*	*0,10*	*0,15*
Roca	*0,15*	*0,23*	*0,30*

FACTORES DE APOYO EN TERRAPLÉN.

Los factores de apoyo (Fap), en función del tipo de instalación, se obtienen según norma de las siguientes gráficas, en función del factor n (tal que n·OD=H), y del cociente H/OD (para hr/De<0,5, se toma 0,5).

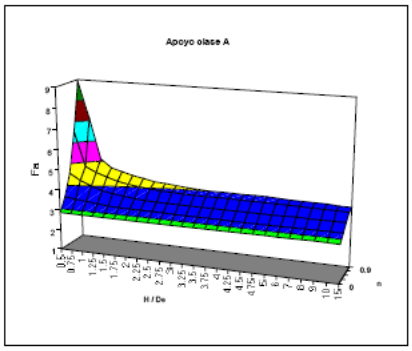
Tipo B:

Base de material granular compactado. (n ≤ 0,6)



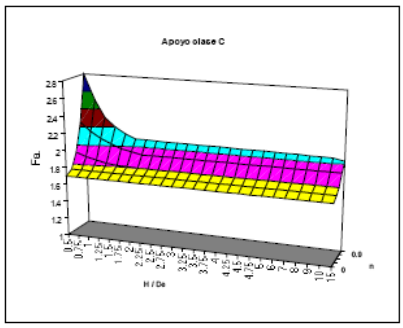
Tipo A:

Base de Hormigón.



Tipo C:

Base de material granular compactado. (n ≤ 0,83)



DETERMINACIÓN DE LA CLASE EXIGIBLE AL TUBO.

La carga de cálculo se obtendrá de la siguiente expresión:

$$CARGA\ DE\ CÁLCULO\ (kN/m^2) = \frac{1{,}5 \cdot q_{total}}{F_{ap} \cdot ID}$$

donde q*total* es la suma de la carga del relleno, la carga del tráfico, el efecto de la carga puntual y el efecto de la carga uniformemente distribuida, expresadas en kN/m.

La clase exigible al tubo se obtendrá, partiendo de la carga de cálculo mínima y según el tipo de tubo, de la siguiente tabla:

	Tubo de hormigón en masa	***Tubo de hormigón armado y tubo de hormigón con fibra de acero***
Carga de cálculo ≤60	*CLASE N*	*CLASE 60*
60<Carga de cálculo≤90	*CLASE N*	*CLASE 90*
90<Carga de cálculo≤135	*CLASE R*	*CLASE 135*
135<Carga de cálculo≤180		*CLASE 180*

CÁLCULO DE LA CLASE RESISTENTE SEGÚN ASTM C76M.

Partiendo de la carga de cálculo obtenida de la siguiente expresión:

$$CARGA\ DE\ CÁLCULO\ (kN/m^2) = \frac{1{,}5 \cdot q_{total}}{F_{ap} \cdot ID}$$

donde qtotal es la suma de las cargas calculadas actuantes sobre el tubo, expresada en kN/m; F*ap* expresa el Factor de Apoyo e ID el diámetro interior del tubo, se calcula la clase resistente mediante la tabla siguiente, escogiendo la mayor posible:

Clase	*I*	*II*	*III*	*IV*	*V*
Carga de cálculo	*60 kN/m²*	*75 kN/m²*	*100 kN/m²*	*150 kN/m²*	*175 kN/m²*

4.2 CÁLCULOS, RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.2.1 Conclusiones

A la vista de los resultados el tubo es valido para las caracteristicas indicadas

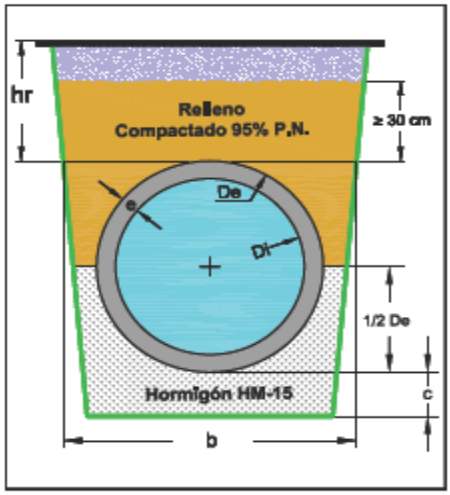
4.2.2 Tubería de DN 400mm HA, altura sobre clave 2,11 m, Ancho zanja=1,10 m, talud=VERTICAL

DATOS DE SERVICIO

Diámetro interior, Di	400 *mm*
Espesor, e	63 *mm*
Diámetro Exterior, De	526 *mm*
Altura de relleno, hr	2,11 *m*
Ancho de zanja mínimo UNE-EN 1610	1,23 *m*
Ancho de zanja, b	1.1 *m*
Factor de apoyo terraplén	4
Factor de apoyo progresivo	4
Talud de la zanja	90 °

Tipo de apoyo

Apoyo en hormigón 180° con relleno compactado 95% PN
Factor de apoyo fijo zanja 4



La instalación se calculará en condición de zanja con Factor de apoyo variable

Carga puntual

Carga	1 *t*
Distancia	1 *m*

Carga distribuida

Carga	5 *t/m²*

Terreno

Tipo de terreno	Arenas y gravas
λμ'	0,17
λ	0,33
Peso específico, γ_r	17,6 *kN/m³*
Tipo de base	Suelo Natural Ordinario

Cargas de tráfico

Tráfico automovilístico	Triple eje de 60 t
Tráfico ferroviario	Ninguna
Velocidad de proyecto	Velocidad no mayor de 120 km/h
Tráfico de aeronaves	Ninguno

CÁLCULOS FINALES

Identificación de proyecto

Cliente PRACSYS DYNAQUA
Obra VILLAMANTILLA

Carga total

Zanja y zanja progresiva	72,24 *kN/m*
Terraplén	79,73 *kN/m*

Carga mínima de rotura

En condición de zanja (tradicional)	67,72 *kN/m²*
En condición de zanja (FA progresivo)	67,72 *kN/m²*
En condición de terraplén	74,75 *kN/m²*

La instalación se calculará en condición de zanja con Factor de apoyo variable

Carga mínima de fisuración

En condición de zanja (tradicional)	45,15 *kN/m²*
En condición de zanja (FA progresivo)	45,15 *kN/m²*
En condición de terraplén	49,83 *kN/m²*

Clase resistente (clasificación tipo A)

Zanja	CLASE II
Zanja progresiva	CLASE II
Terraplén	CLASE II

Clase resistente (clasificación tipo E)

Zanja	CLASE 90
Zanja progresiva	CLASE 90
Terraplén	CLASE 90

AVISO: Esta Asociación no se responsabiliza del uso inadecuado de este programa de cálculo. Los resultados deben ser revisados por un técnico competente.

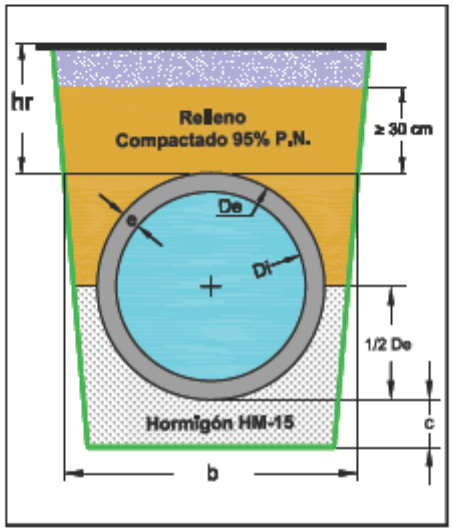
4.2.3 Tubería de DN 400mm HA, altura sobre clave 2,63 m, Ancho zanja=1,10 m, talud=VERTICAL

DATOS DE SERVICIO

Diámetro interior, Di	400 *mm*
Espesor, e	63 *mm*
Diámetro Exterior, De	526 *mm*
Altura de relleno, hr	2,63 *m*
Ancho de zanja mínimo UNE-EN 1610	1,23 *m*
Ancho de zanja, b	1.1 *m*
Factor de apoyo terraplén	4
Factor de apoyo progresivo	4
Talud de la zanja	90 °

Tipo de apoyo

Apoyo en hormigón 180° con relleno compactado 95% PN
Factor de apoyo fijo zanja 4



La instalación se calculará en condición de zanja con Factor de apoyo variable

Carga puntual

Carga	1 *t*
Distancia	1 *m*

Carga distribuida

Carga	5 t/m^2

Terreno

Tipo de terreno	Arenas y gravas
λμ'	0,17
λ	0,33
Peso específico, γ_r	17,6 kN/m^3
Tipo de base	Suelo Natural Ordinario

Cargas de tráfico

Tráfico automovilístico	Triple eje de 60 t
Tráfico ferroviario	Ninguna
Velocidad de proyecto	Velocidad no mayor de 120 km/h
Tráfico de aeronaves	Ninguno

CÁLCULOS FINALES

Identificación de proyecto

Cliente PRACSYS DYNAQUA
Obra VILLAMANTILLA

Carga total

Zanja y zanja progresiva	69,42 *kN/m*
Terraplén	83,42 *kN/m*

Carga mínima de rotura

En condición de zanja (tradicional)	65,08 kN/m^2
En condición de zanja (FA progresivo)	65,08 kN/m^2
En condición de terraplén	78,2 kN/m^2

La instalación se calculará en condición de zanja con Factor de apoyo variable

Carga mínima de fisuración

En condición de zanja (tradicional)	43,39 kN/m^2
En condición de zanja (FA progresivo)	43,39 kN/m^2
En condición de terraplén	52,13 kN/m^2

Clase resistente (clasificación tipo A)

Zanja	CLASE II
Zanja progresiva	CLASE II
Terraplén	CLASE III

Clase resistente (clasificación tipo E)

Zanja	CLASE 90
Zanja progresiva	CLASE 90
Terraplén	CLASE 90

AVISO: Esta Asociación no se responsabiliza del uso inadecuado de este programa de cálculo. Los resultados deben ser revisados por un técnico competente.

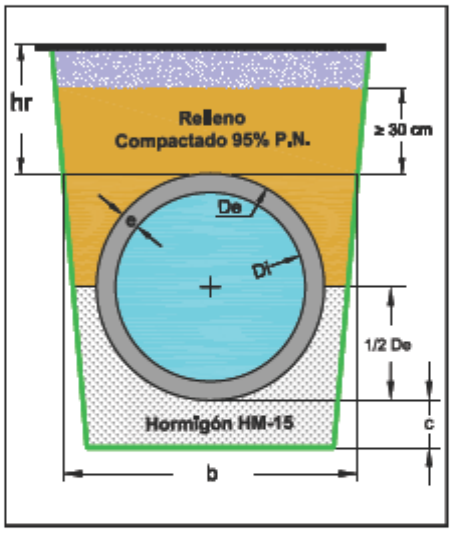
4.2.4 Tubería de DN 800mm HA, altura sobre clave 2,14 m, Ancho zanja=1,50 m, talud=VERTICAL

DATOS DE SERVICIO

Diámetro interior, Di	800 *mm*
Espesor, e	94 *mm*
Diámetro Exterior, De	988 *mm*
Altura de relleno, hr	2,14 *m*
Ancho de zanja mínimo UNE-EN 1610	1,84 *m*
Ancho de zanja, b	1,5 *m*
Factor de apoyo terraplén	4
Factor de apoyo progresivo	4
Talud de la zanja	90 °

Tipo de apoyo

Apoyo en hormigón 180° con relleno compactado 95% PN
Factor de apoyo fijo zanja 4



La instalación se calculará en condición de zanja con Factor de apoyo variable

Carga puntual

Carga	1 *t*
Distancia	1 *m*

Carga distribuida

Carga	5 t/m^2

Terreno

Tipo de terreno	Arenas y gravas
λμ'	0,17
λ	0,33
Peso específico, γ_r	17,6 kN/m^3
Tipo de base	Suelo Natural Ordinario

Cargas de tráfico

Tráfico automovilístico	Triple eje de 60 t
Tráfico ferroviario	Ninguna
Velocidad de proyecto	Velocidad no mayor de 120 km/h
Tráfico de aeronaves	Ninguno

CÁLCULOS FINALES

Identificación de proyecto

Cliente PRACSYS DYNAQUA
Obra VILLAMANTILLA

Carga total

Zanja y zanja progresiva	114,36 *kN/m*
Terraplén	148,61 *kN/m*

Carga mínima de rotura

En condición de zanja (tradicional)	53,61 kN/m^2
En condición de zanja (FA progresivo)	53,61 kN/m^2
En condición de terraplén	69,66 kN/m^2

La instalación se calculará en condición de zanja con Factor de apoyo variable

Carga mínima de fisuración

En condición de zanja (tradicional)	35,74 kN/m^2
En condición de zanja (FA progresivo)	35,74 kN/m^2
En condición de terraplén	46,44 kN/m^2

Clase resistente (clasificación tipo A)

Zanja	CLASE I
Zanja progresiva	CLASE I
Terraplén	CLASE II

Clase resistente (clasificación tipo E)

Zanja	CLASE 60
Zanja progresiva	CLASE 60
Terraplén	CLASE 90

AVISO: Esta Asociación no se responsabiliza del uso inadecuado de este programa de cálculo. Los resultados deben ser revisados por un técnico competente.

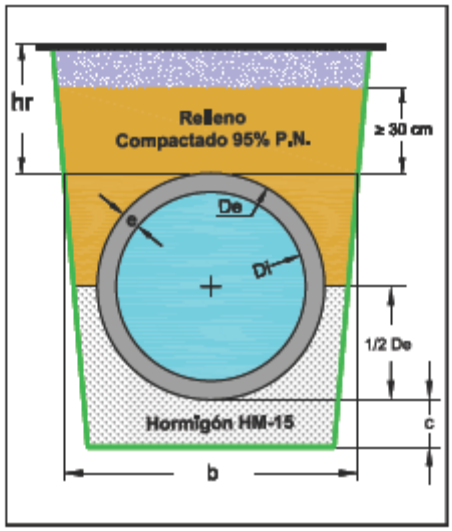
4.2.5 Tubería de DN 800mm HA, altura sobre clave 2,48 m, Ancho zanja=1,50 m, talud=VERTICAL

DATOS DE SERVICIO

Diámetro interior, Di	800 *mm*
Espesor, e	94 *mm*
Diámetro Exterior, De	988 *mm*
Altura de relleno, hr	2,48 *m*
Ancho de zanja mínimo UNE-EN 1610	1,84 *m*
Ancho de zanja, b	1,5 *m*
Factor de apoyo terraplén	4
Factor de apoyo progresivo	4
Talud de la zanja	90 °

Tipo de apoyo

Apoyo en hormigón 180° con relleno compactado 95% PN
Factor de apoyo fijo zanja 4



La instalación se calculará en condición de zanja con Factor de apoyo variable

Carga puntual

Carga	1 *t*
Distancia	1 *m*

Carga distribuida

Carga	5 t/m^2

Terreno

Tipo de terreno	Arenas y gravas
λμ'	0,17
λ	0,33
Peso específico, γ_r	17,6 kN/m^3
Tipo de base	Suelo Natural Ordinario

Cargas de tráfico

Tráfico automovilístico	Triple eje de 60 t
Tráfico ferroviario	Ninguna
Velocidad de proyecto	Velocidad no mayor de 120 km/h
Tráfico de aeronaves	Ninguno

CÁLCULOS FINALES

Identificación de proyecto

Cliente PRACSYS DYNAQUA
Obra VILLAMANTILLA

Carga total

Zanja y zanja progresiva	112,24 *kN/m*
Terraplén	153,54 *kN/m*

Carga mínima de rotura

En condición de zanja (tradicional)	52,61 kN/m^2
En condición de zanja (FA progresivo)	52,61 kN/m^2
En condición de terraplén	71,97 kN/m^2

La instalación se calculará en condición de zanja con Factor de apoyo variable

Carga mínima de fisuración

En condición de zanja (tradicional)	35,08 kN/m^2
En condición de zanja (FA progresivo)	35,08 kN/m^2
En condición de terraplén	47,98 kN/m^2

Clase resistente (clasificación tipo A)

Zanja	CLASE I
Zanja progresiva	CLASE I
Terraplén	CLASE II

Clase resistente (clasificación tipo E)

Zanja	CLASE 60
Zanja progresiva	CLASE 60
Terraplén	CLASE 90

AVISO: Esta Asociación no se responsabiliza del uso inadecuado de este programa de cálculo. Los resultados deben ser revisados por un técnico competente.

5. BRIDAS Y TORNILLERÍA

En el caso de utilizar bridas para uniones de válvulas, carretes y otros elementos, el presente proyecto adopta como criterio general bridas de PN 10 lisas. Las medidas serán las referidas en la EN 1092.

Se analizan las uniones de bridas anteriores, suponiendo que trabajan a tracción. Se considera que la fuerza total que deben soportar los tornillos es la originada por la presión en el área de tubería interior que sujetan. Es decir, la fuerza será: F = Área de la sección de tubería * Presión

Esta fuerza dividida entre el número de tornillos empleados deberá ser inferior a la precarga máxima considerada para cada tornillo, que a su vez será función de la métrica empleada.

Consideraciones adicionales en cuanto a distancias de separación mínimas entre tornillos y a los bordes de las placas seguirán las pautas requeridas por la norma EAE referente a uniones atornilladas. Según esta reglamentación, la distancia mínima de los tornillos al borde de la placa deberá superar 1,2 veces el diámetro del agujero del tornillo y la distancia mínima entre tornillos será de 2,2 veces ese diámetro.

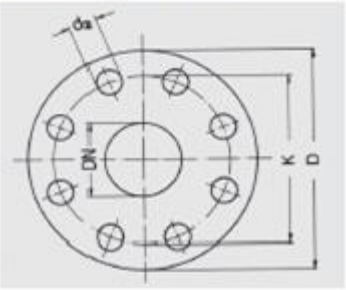
Para tornillos de métrica hasta M24 se considera un diámetro de agujero 2 mm superior a la métrica empleada, mientras que para métricas a partir de M27 se considerarán agujeros de diámetro 3 mm superiores a la dimensión de la métrica.

En los casos en que las bridas unan tuberías de distinto espesor, se considera la limitación del espesor más grueso, que supondrá una limitación mayor de espacio a la hora de atornillar las uniones.

A continuación, se adjuntan las diferentes tipologías de bridas en función del diámetro y presión:

DN	PN 6				PN 10				PN 16			
	ø D ø exterior brida mm	ø K ø círculo de agujeros mm	Número de agujeros	ø d_2 ø del agujero mm	ø D ø exterior brida mm	ø K ø círculo de agujeros mm	Número de agujeros	ø d_2 ø del agujero mm	ø D ø exterior brida mm	ø K ø círculo de agujeros mm	Número de agujeros	ø d_2 ø del agujero mm
15	80	55	4	11	95	65	4	14	95	65	4	14
20	90	65	4	11	105	75	4	14	105	75	4	14
25	100	75	4	11	115	85	4	14	115	85	4	14
32	120	90	4	14	140	100	4	18	140	100	4	18
40	130	100	4	14	150	110	4	18	150	110	4	18
50	140	110	4	14	165	125	4	18	165	125	4	18
65	160	130	4	14	185	145	8	18	185	145	8	18
80	190	150	4	18	200	160	8	18	200	160	8	18
100	210	170	4	18	220	180	8	18	220	180	8	18
125	240	200	8	18	250	210	8	18	250	210	8	18
150	265	225	8	18	285	240	8	22	285	240	8	22
175*	295*	255*	8*	18*	315*	270*	8*	22*	315*	270*	8*	22*
200	320	280	8	18	340	295	8	22	340	295	12	22
250	375	335	12	18	395	350	12	22	405	355	12	26
300	440	395	12	22	445	400	12	22	460	410	12	26
350	490	445	12	22	505	460	16	22	520	470	16	26
400	540	495	16	22	565	515	16	26	580	525	16	30
450	595	550	16	22	615	565	20	26	640	585	20	30
500	645	600	20	22	670	620	20	26	715	650	20	33
600	755	705	20	26	780	725	20	30	840	770	20	36
650*	800*	760*	24*	26*	840*	785*	24*	30*	880*	805*	24*	36*
700	860	810	24	26	895	840	24	30	910	840	24	36
750*	925*	870*	24*	26*	965*	900*	24*	30*	985*	900*	24*	29*
800	975	920	24	30	1015	950	24	33	1025	950	24	39
900	1075	1020	24	30	1115	1050	28	33	1125	1050	28	39
1000	1175	1120	28	30	1230	1160	28	36	1255	1170	28	42
1100*	1290*	1230*	28*	33*	1345*	1270*	32*	36*	1370*	1280*	28*	48*
1200	1405	1340	32	33	1455	1380	32	39	1485	1390	32	48
1300*	1520*	1450*	32*	36*	1565*	1485*	32*	42*	1585*	1490*	36*	48*
1400	1630	1560	36	36	1675	1590	36	42	1685	1590	36	48
1500*	1730*	1660*	36*	36*	1795*	1705*	36*	48*	1810*	1705*	36*	56*
1600	1830	1760	40	36	1915	1820	40	48	1930	1820	40	56
1700*	1940*	1865*	40*	39*	2015*	1920*	44*	48*	2030*	1920*	44*	56*
1800	2045	1970	44	39	2115	2020	44	48	2130	2020	44	56
1900*	2155*	2075*	44*	42*	2220*	2125*	48*	48*	2240*	2125*	44*	62*
2000	2265	2180	48	42	2325	2230	48	48	2345	2230	48	62
2100*	2375*	2285*	48*	42*	2440*	2335*	48*	56*	–	–	–	–
2200	2475	2390	52	42	2550	2440	52	56	2555*	2440*	52*	62*
2300*	–	–	–	–	2650*	2545*	56*	56*	–	–	–	–
2400	2685	2600	56	42	2760	2650	56	56	2765*	2650*	56*	62*
2500*	2795*	2705*	56*	48*	2860*	2750*	56*	56*	2865*	2750*	60*	62*
2600	2905	2810	60	48	2960	2850	60	56	2965*	2850*	60*	62*
2800	3115	3020	64	48	3180	3070	64	56	–	–	–	–
3000	3315	3220	68	48	3405	3290	68	62	–	–	–	–
3200	3525	3430	72	48	–	–	–	–	–	–	–	-
3400	3735	3640	76	48	–	–	–	–	–	–	–	-
3600	3970	3860	80	56	–	–	–	–	–	–	–	-

*Dimensiones no fijadas según norma.



Cada una de las bridas tiene un número de agujeros divisible por 4.
En las tuberías y accesorios hay que ordenar los agujeros de los tornillos de modo que se hallen simétricamente a ambos ejes principales, para que estén éstos exentos de agujeros.

PN 25

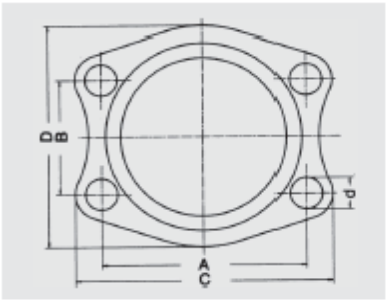
DN	ø D ø exterior brida mm	ø K ø círculo de agujeros mm	Número de agujeros	ø d_2 ø del agujero mm
15	95	65	4	14
20	105	75	4	14
25	115	85	4	14
32	140	100	4	18
40	150	110	4	18
50	165	125	4	18
65	185	145	8	18
80	200	160	8	18
100	235	190	8	22
125	270	220	8	26
150	300	250	8	26
175*	330*	280*	12*	26*
200	360	310	12	26
250	425	370	12	30
300	485	430	16	30
350	555	490	16	33
400	620	550	16	36
450	670	600	20	36
500	730	660	20	36
600	845	770	20	39
700	960	875	24	42
800	1085	990	24	48
900	1185	1090	28	48
1000	1320	1210	28	56

*Dimensiones no fijadas según norma.

ANSI 150 lbs / ANSI 300 lbs

DN mm	DN Zoll	ø D ø exterior brida mm	ø K ø círculo de agujeros mm	Número de agujeros	ø d_2 ø del agujero mm	ø D ø exterior brida mm	ø K ø círculo de agujeros mm	Número de agujeros	ø d_2 ø del agujero mm
15	0,50"	88,9	60,3	4	15,9	95,2	66,7	4	15,9
20	0,75"	98,4	69,8	4	15,9	117,5	82,5	4	19,0
25	1"	107,9	79,4	4	15,9	123,8	88,9	4	19,0
32	1,25"	117,5	88,9	4	15,9	133,3	98,4	4	19,0
40	1,50"	127,0	98,4	4	15,9	155,6	114,3	4	22,2
50	2"	152,4	120,6	4	19,0	165,1	127,0	8	19,0
65	2,50"	177,8	139,7	4	19,0	190,5	149,2	8	22,2
80	3"	190,5	152,4	4	19,0	209,5	168,3	8	22,2
100	4"	228,6	190,5	8	19,0	254,0	200,0	8	22,2
125	5"	254,0	215,9	8	22,2	279,4	234,9	8	22,2
150	6"	279,4	241,3	8	22,2	317,5	269,9	12	22,2
175	7"*	311,2*	269,9*	8*	22,2*				
200	8"	342,9	298,4	8	22,2	381,0	330,2	12	25,4
250	10"	406,4	361,9	12	25,4	444,5	387,3	16	28,6
300	12"	482,6	431,8	12	25,4	520,7	450,8	16	31,7
350	14"	533,4	476,2	12	28,6	584,2	514,3	20	31,7
400	16"	596,9	539,7	16	28,6	647,7	571,5	20	34,9
450	18"	635,0	577,8	16	31,7	711,2	628,6	24	34,9
500	20"	698,5	635,0	20	31,7	774,7	685,8	24	34,9
600	24"	812,8	749,3	20	34,9	914,4	812,8	24	41,3
650	26"	870,0	806,5	24	34,9	971,6	876,3	28	44,5
700	28"	927,1	863,6	28	34,9	1035,1	939,8	28	44,5
750	30"	984,3	914,4	28	34,9	1092,2	997,0	28	47,6
800	32"	1060,5	977,9	28	41,3	1149,4	1054,1	28	50,8
850	34"	1111,3	1028,7	32	41,3	1206,5	1104,9	28	50,8
900	36"	1168,4	1085,9	32	41,3	1270,0	1168,4	32	54,0
950	38"	1238,3	1149,4	32	41,3	1168,4	1092,2	32	41,3
1000	40"	1289,1	1200,2	36	41,3	1238,3	1155,7	32	44,5
1050	42"	1346,2	1257,3	36	41,3	1289,1	1206,5	32	44,5
1100	44"	1403,4	1314,5	40	41,3	1352,6	1263,7	32	47,6
1150	46"	1454,2	1365,3	40	41,3	1416,1	1320,8	28	50,8
1200	48"	1511,3	1422,4	44	41,3	1466,9	1371,6	32	50,8
1250	50"	1568,5	1479,6	44	47,6	1530,4	1428,8	32	54,0
1300	52"	1625,6	1536,7	44	47,6	1581,2	1479,6	32	54,0
1350	54"	1682,8	1593,9	44	47,6	1657,4	1549,4	28	60,3
1400	56"	1746,3	1651,0	48	47,6	1708,2	1600,2	28	60,3
1450	58"	1803,4	1708,2	48	47,6	1759,0	1651,0	32	60,3
1500	60"	1854,2	1759,0	52	47,6	1809,8	1701,8	32	60,3
1700	66"	2032,0	1930,4	52	47,6				
1800	72"	2197,1	2095,5	60	47,6				
2000	78"	2362,2	2260,6	64	54,0				
2100	84"	2533,7	2425,7	64	54,0				
2300	90"	2705,1	2590,8	68	61,9				
2400	96"	2876,6	2755,9	68	61.9				

*Dimensiones no fijadas según norma.



Brida según la norma SAE

SAE 3000 psi

DN	ø d ø del agujero mm	A Distancia entre agujeros mm	B Distancia entre agujeros mm	C Medida exterior de la brida mm	D Medida exterior de la brida mm
40	13	70	35,7	94	75
50	13	78	43,0	102	86
65	13	89	51,0	116	98
80	17	106	62,0	134	120
100	17	130	78,0	162	146
125	17	152	92,0	190	170

Los tornillos seleccionados han sido de calidad 8.8, rozamiento 0.1, paso grueso, y su superficie se considera tratada mediante Dacromet, recubrimiento inorgánico de aplicación no electrolítica y de color gris metálico, contiene cromo VI y compuesto de láminas de zinc y de aluminio y óxidos de cromo, ofreciendo una protección catódica. Las características de oxidación del zinc y el aluminio, más rápidas que las del hierro del metal base, protegen contra la acción de la corrosión y retrasan la oxidación del hierro. Esta protección es proporcional a la cantidad de recubrimiento depositado.

Tipo del Grado del DACROMET®	Espesor de la capa	Peso de la capa	Ensayo en CNS según ISO 9227
Grado A (320 o 500)	5 / 7 µm	24 g/m²	600 h.
Grado B (320 o 500)	8 / 12 µm	36 g/m²	1000 h.

Estos recubrimientos además solucionan el riesgo de fragilización que la absorción de hidrógeno generada en los procesos electrolíticos produce en los tornillos de alta resistencia, contemplado en la normativa ISO 4042; y que es aplicable a los tornillos en 10.9 y 12.9, así como los productos con una dureza superior o igual a 320HV. A pesar de las medidas adoptadas en los recubrimientos electrolíticos, como el deshidrogenado, siempre existe riesgo de ruptura. por esta absorción de hidrógeno.

Por tanto, si se desea una probabilidad reducida de fragilización, se deben tener en cuenta los diferentes recubrimientos no electrolíticos.

Se considera que los tornillos se aprietan mediante tensionadores de dimensiones ordinarias como pueden ser las que se indican en la siguiente tabla de un fabricante de estos componentes:

DATOS BRIDA		CONDICIONES DE SERVICIO			TORNILLERÍA				JUNTA				APRIETE DE TORNILLERIA SEGUN CONDICIONES DE OPERACION				DATOS BRIDA	
DN	PN	Presión (bar)	Temperatura (°C)	Fluido	Cantidad (udz)	Métrica	Calidad	$\sigma_{f\,0,2\%}$ (MPa)	Espesor (mm)	Factor m	Tensión y (MPa)	Área (mm²)	Máxima Carga/tornillo (kN)	Carga/tornillo (kN)	% Carga tornillo	Par apriete (N m)	DN	PN
2000	25	25	30	Agua	48	M-64	8.8	640	3	3,5	20	3513263	2352	823	35	9590	2000	25
1800	25	25	30	Agua	44	M-64	8.8	640	3	3,5	20	2842754	2352	705	30	8220	1800	25
1800	16	16	30	Agua	44	M-52	8.8	640	3	3,5	20	2790696	1124	506	45	4825	1800	16
1600	25	25	30	Agua	40	M-56	8.8	640	3	3,5	20	2269801	1300	650	50	6695	1600	25
1400	25	25	30	Agua	36	M-56	8.8	640	3	3,5	20	1743672	1300	650	50	6695	1400	25
1200	25	25	30	Agua	32	M-52	8.8	640	3	3,5	20	1296869	1124	562	50	5360	1200	25
800	25	25	30	Agua	24	M-45	8.8	640	3	3,5	20	596520	835	418	50	3465	800	25
600	25	25	30	Agua	20	M-36	8.8	640	3	3,5	20	347233	524	262	50	1740	600	25
450	25	25	30	Agua	20	M-33	8.8	640	3	3,5	20	201488	444	222	50	1350	450	25
400	25	25	30	Agua	16	M-33	8.8	640	3	3,5	20	163313	444	222	50	1350	400	25
400	16	16	30	Agua	16	M-27	8.8	640	3	3,5	20	157985	294	147	50	735	400	16
300	25	25	30	Agua	16	M-27	8.8	640	3	3,5	20	101505	294	147	50	735	300	25
300	16	16	30	Agua	12	M-24	8.8	640	3	3,5	20	96762	226	113	50	506	300	16
300	10	10	30	Agua	12	M-20	8.8	640	3	3,5	20	94569	156	78	50	292	300	10
200	25	25	30	Agua	12	M-24	8.8	640	3	3,5	20	48695	226	113	50	506	200	25
100	25	25	30	Agua	8	M-20	8.8	640	3	3,5	20	15066	156	78	50	292	100	25
80	25	25	30	Agua	8	M-16	8.8	640	3	3,5	20	10118	100	50	50	150	80	25

Notas a la tabla:
-Los pares de apriete indicados en la tabla corresponden al sistema formado por tornillería/brida/junta siendo la junta circular con dimensiones de diámetro exterior igual al interior de centro de los tornillos e interior de junta igual al interior de brida.
-Los pares de apriete han sido calculados para junta de cartón verde (Tipo Klingerit) categorizada como junta semidura.
-Los pares de apriete han sido calculados para un factor de carga de tornillo de alrededor del 50%, en caso de fugas en uniones los reaprietes pueden ser realizados hasta un máximo del 80% de la carga del tornillo.

La metodología y orden de apriete será la indicada en la AWWA M11:

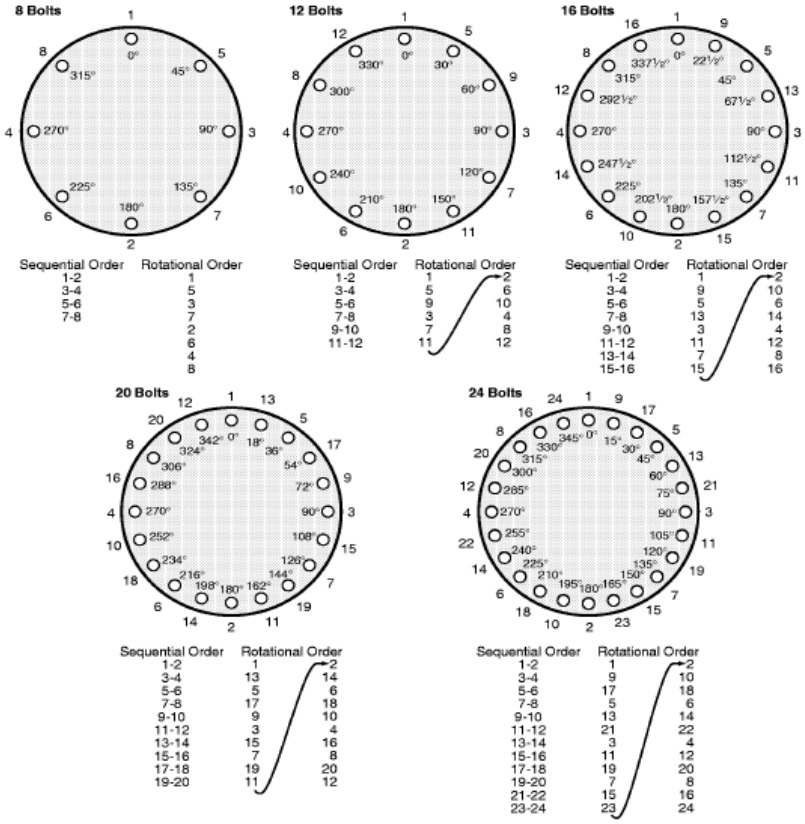

8 Bolts
Sequential Order
1-2
3-4
5-6
7-8
Rotational Order
1
5
3
7
2
6
4
8
12 Bolts
Sequential Order
1-2
3-4
5-6
7-8
9-10
11-12
Rotational Order
1
5
9
3
7
11
2
6
10
4
8
12
16 Bolts
Sequential Order
1-2
3-4
5-6
7-8
9-10
11-12
13-14
15-16
Rotational Order
1
9
5
13
3
11
7
15
2
10
6
14
4
12
8
16
20 Bolts
Sequential Order
1-2
3-4
5-6
7-8
9-10
11-12
13-14
15-16
17-18
19-20
Rotational Order
1
13
5
17
9
3
15
7
19
11
2
14
6
18
10
4
16
8
20
12
24 Bolts
Sequential Order
1-2
3-4
5-6
7-8
9-10
11-12
13-14
15-16
17-18
19-20
21-22
23-24
Rotational Order
1
9
17
5
13
21
3
11
19
7
15
23
2
10
18
6
14
22
4
12
20
8
16
24

Tabla 1 Secuencia para enumerar espárragos en el sentido horario.

Número de tornillos de la brida	SECUENCIA DE NUMERACIÓN (SENTIDO HORARIO)
4	-1-3-2-4
8	-1-5-3-7-2-6-4-8
12	-1-5-9-3-7-11-2-6-10-4-8-12
16	-1-9-5-13-3-11-7-15-2-10-6-14-4-12-8-16
20	-1-13-5-17-9-3-15-7-19-11-2-14-6-18-10-4-16-8-20-12
24	-1-9-17-5-13-21-3-11-19-7-15-23-2-10-18-6-14-22-4-12-20-8-16-24
28	-1-13-25-5-17-9-21-3-15-27-7-19-11-23-2-14-26-6-18-10-22-4-16-28-8-20-12-24
32	-1-17-9-25-5-21-13-29-3-19-11-27-7-23-15-31-2-18-10-26-6-22-14-30-4-20-12-28-8-24-16-32
36	-1-2-3---13-14-15---25-26-27---7-8-9---19-20-21---31-32-33---4-5-6---16-17-18---28-29-30---10-11-12---22-23-24---34-35-36
40	-1-2-3-4---17-18-19-20---33-34-35-36---9-10-11-12---25-26-27-28---5-6-7-8---21-22-23-24---37-38-39-40---13-14-15-16---29-30-31-32
44	-1-2-3-4---17-18-19-20---33-34-35-36---9-10-11-12---25-26-27-28---41-42-43-44---5-6-7-8---21-22-23-24---37-38-39-40---13-14-15-16---29-30-31-32
48	-1-2-3-4---17-18-19-20---33-34-35-36---9-10-11-12---25-26-27-28---41-42-43-44---5-6-7-8---21-22-23-24---37-38-39-40---13-14-15-16---29-30-31-32---45-46-47-48
52	-1-2-3-4---17-18-19-20---45-46-47-48---9-10-11-12---25-26-27-28---33-34-35-36---41-42-43-44---5-6-7-8---21-22-23-24---49-50-51-52---13-14-15-16---29-30-31-32---37-38-39-40
56	-1-2-3-4---49-50-51-52---25-26-27-28---9-10-11-12---41-42-43-44---17-18-19-20---33-34-35-36---5-6-7-8---53-54-55-56---29-30-31-32---13-14-15-16---45-46-47-48---21-22-23-24---37-38-39-40
60	-1-2-3-4---17-18-19-20---33-34-35-36---13-14-15-16---45-46-47-48---25-26-27-28---57-58-59-60---5-6-7-8---37-38-39-40---21-22-23-24---49-50-51-52---9-10-11-12---41-42-43-44---29-30-31-32---53-54-55-56
64	-1-2-3-4---33-34-35-36---17-18-19-20---49-50-51-52---9-10-11-12---41-42-43-44---25-26-27-28---57-58-59-60---5-6-7-8---37-38-39-40---21-22-23-24---53-54-55-56---13-14-15-16---45-46-47-48---29-30-31-32---61-62-63-64
68	-1-2-3-4---45-46-47-48---17-18-19-20---53-54-55-56---33-34-35-36---9-10-11-12---61-62-63-64---25-26-27-28---41-42-43-44---5-6-7-8---49-50-51-52---21-22-23-24---57-58-59-60---13-14-15-16---37-38-39-40---29-30-31-32---65-66-67-68

ANEJO 08. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

ÍNDICE

1. OBJETO 3
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 4
3. SOLUCIÓN ADOPTADA 8
4. PROCESO DE EJECUCIÓN 9
4.1. TRABAJOS PREVIOS 9
4.1.1. GESTIONES Y PERMISOS ADMINISTRATIVOS 9
4.1.2. LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS 9
4.1.3. PLANIFICACIÓN DE DESVÍOS DE TRÁFICO 9
4.2. EJECUCIÓN DE LA OBRA 10
4.3. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 11
4.3.1. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN 11
4.3.2. OBTURACIÓN DEL COLECTOR EXISTENTE Y BOMBEO PROVISIONAL 12
4.3.3. INSTALACIÓN DE COLECTOR EN ZANJA 13
4.3.4. PERFORACIÓN HORIZONTAL 18
4.3.5. REHABILITACIÓN CON MANGA 22

1 OBJETO

El objeto del presente anejo es exponer la descripción del proceso constructivo correspondientes al: “PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA FASE I” dentro del Plan Sanea 2500.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En la actualidad el municipio de Villamantilla cuenta con un sistema de saneamiento el cual se encuentra deteriorado e incumple normativa.

El "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA FASE I" plantea una serie de actuaciones que pretende mejorar la red de alcantarillado conforme a las normas para redes de saneamiento de Canal Isabel II, así como para que se cumpla la legislación actual en cuanto a vertidos al medio desde la red de alcantarillado.

Las actuaciones que se contemplan en este proyecto para mejorar la calidad del sistema de saneamiento son las siguientes.

ALC_VMN_P1A_05:

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en el final de la calle Tomillar. Actualmente, el trazado cuenta con un colector de PVC de 400 mm de diámetro y 85 metros lineales con problemas de intrusión de raíces, erosión y fisuración, que comienza en el pozo P 53QD-64 y termina en el pozo P 53QD-68, pozo del colector de la calle de El Olivar donde enlaza con la actuación P2_02.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la sustitución de dicho tramo por un nuevo colector de igual sección. En la calle Tomillar se proyecta un tramo de 86,37 metros lineales de tubería de PVC de 400 mm de diámetro con una pendiente del 4 %.

ALC_VMN_P1A_07:

La actuación proyectada consiste en separar los caudales del colector de la urbanización (UE-7), del colector principal que discurre por la calle el Olivar (Actuación P2_02) para descargar dicho colector y así mejorar los problemas de capacidad de dicha actuación.

Para ello es necesario "Invertir" el flujo del caudal entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-192 para que los mismos fluyan hacia el colector de la calle Perales y conecten en el pozo P.53QD8 QD-8 con el emisario procedente de Villanueva de Perales.

Actualmente, el trazado cuenta con un colector de hormigón en masa de 300 mm de diámetro que baja por la calle pocillo y que conecta con el colector de la calle Olivar en el pozo P.53QD-76. Además, hay otro colector de hormigón en masa de diámetro 300 mm que discurre por el final de la calle Camino de Perales, comenzando en el pozo P.53 QD-193 y que vierte en el emisario procedente de Villanueva de Perales, después de cruzar la carretera M-523 en el pozo P.53QD-8. Con esta renovación se busca, además de mejorar la capacidad hidráulica de la actuación P2_02, solucionar los problemas de intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la ejecución de un nuevo colector que conecte el pozo P.53QD-75 con el pozo P.53QD-193. Además, se renueva el tramo de colector entre el P.53QD-193 y el pozo P.53QD-207 y se rehabilita con manga el colector existente de diámetro 400 situado entre los pozos P.53QD-207 y P.53QD-8.

Para ello, en primer lugar, entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-192 se invierte la pendiente del colector actual, sustituyéndolo por un colector con una pendiente del 1 %. Debido a las

elevadas profundidades a las que se ejecutaría este colector la solución proyectada consiste en la ejecución en primer lugar de un colector de PVC de diámetro 400 mm entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-58, a partir de este pozo y hasta el pozo PN-9.1 se ejecutará un colector de PPHM (polipropileno) de diámetro 280 mm. Este colector se ejecutará con el procedimiento de perforación horizontal combinada. Además, se ejecuta un nuevo colector con una tubería de PVC de 400 mm de diámetro y una pendiente del 1 % entre los pozos PN-9.1 y el pozo P.53QD-207. Finalmente, se renueva con manga el último tramo de colector que conecta con el emisario. De esta forma todo el colector de la calle el Cerrillo y la calle Camino de Perales verterá directamente en el emisario después de cruzar la carretera M-503.

ALC_VMN_P1B_01

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en las calles Eras Altas y calle Perchuela, los cuales tienen una deficiente capacidad hidráulica. Se va a renovar el colector existente entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-166 Todo el colector existente está formado por una tubería de hormigón en masa de diámetro 200 excepto en el primer tramo entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-131 donde el colector actual es de diámetro 300 mm.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la sustitución de dichos tramos por un nuevo colector de mayor sección. En el comienzo de la actuación la renovación, 57 m, se realizará con tubería de PVC de diámetro 400 y con una pendiente del 3 % entre los pozos P.53QD-129 y un nuevo pozo (PN.7.4), posteriormente se renueva un tramo de 51 m entre los pozos PN.7.4 y P.53QD-132 con tubería de PVC de diámetro 400 pero en este caso con una pendiente del 4 %.

A continuación, entre los pozos P.53QD-132 y P.53QD-208 se renueva con tubería de PVC de 400 mm, pero con una pendiente del 6,5 %. Después de este pozo se vuelve a la pendiente del 4 % hasta el pozo P.53QD-168, para concluir la renovación de este tramo con un tramo final de 52,50 ml que se renueva con tubería de PVC de 500 mm de diámetro y con una pendiente del 2 %

Esta actuación discurre con calles con elevada pendiente por lo que es necesario realizar numerosos pozos de resalto.

La actuación termina en el pozo P.53QD-166 en la calle de la Carrera del Encierro.

ALC_ VMN_P1B_08

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en el Callejón Coronel Castejón, en la calle Primero de Noviembre y en la Calle del Palomar hasta la Plaza de España, con objeto de mejorar los problemas de raíces, erosiones y fisuración de la conducción existente.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la mejora de un tramo existente de tubería de PVC de 200 mm de diámetro en una longitud de 115,5 ml entre los pozos P.53QD-134 y P.53QD-36 en la calle Coronel Castejón y la renovación de una tubería de 200 y 300 mm de hormigón en masa de 265,6 metros entre los pozos P.53QD-127 y P.53QD-403 en las calles Palomar y Primero de Noviembre

La renovación consta de tres tramos diferentes. El primer tramo de 115,493 m discurre por la calle Coronel Castejón, comienza en el pozo P.53QD-134 y termina en el pozo P.53QD-36

donde conecta con el tramo 2 de esta actuación, se renueva en su totalidad con tubería de PVC de diámetro 400 mm con una pendiente del 8 %.

El segundo tramo discurre por la calle del Palomar desde el pozo P.53QD-127 hasta el pozo P.53QD-34 y desde este pozo hasta el pozo P.53QD-36 por la calle Carrera del Encierro, donde se incorpora el otro tramo de esta actuación, continuando por esta calle hasta un nuevo pozo (PN-6.3), y desde este pozo por la calle Primero de Noviembre hasta el pozo P.53QD-403. Este tramo de la actuación tiene una longitud de 265,66 ml, se renueva todo el tramo con tubería de 400 mm y con pendientes del 8 % desde el comienzo de la actuación hasta el pozo P.53QD-50 y con una pendiente del 4% desde este pozo hasta el final de la actuación.

El tercer tramo, es un pequeño ramal de 24,803 ml que discurre entre los pozos P.53QD-33 y P.53QD-34 en la plaza de España. Se renueva con tubería de PVC de diámetro 400 mm con una pendiente del 1,90%.

ALC_VMN_P2_02

Esta actuación comprende la renovación del colector entre los pozos P.53QD-260 y P.53QD-16 en la calle del Olivar. En el tramo existen diámetros que no cumplen norma y que provocan cuellos de botella en el funcionamiento hidráulico, así como tramos con pendientes excesivas. El punto final del tramo, el pozo P.53QD-16 se encuentra situado en el emisario junto al arroyo de San Antonio.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la mejora de todo el tramo comprendido entre la confluencia de la calle los Cedros y la calle el Olivar hasta el emisario una vez cruzada la M-523.

El primer tramo de la actuación de 237,619 metros de longitud desde el nuevo pozo (PN-5.8) y hasta el pozo P.53QD-416 se renueva con tubería de PVC de diámetro 600 y se ejecuta con una pendiente del 3%. A partir del pozo P.53QD-416 se reduce la pendiente al 2,4%, y se modifica el diámetro a una tubería de PVC de diámetro 800 mm, debido a la incorporación de los vertidos de la calle de los Rosales. Desde aquí y en una longitud de 354 metros se mantiene diámetro y pendiente hasta el pozo PN-5.1 donde la pendiente pasa a ser del 2,40 % hasta el pozo PN-5.2. A partir de este pozo se reduce la pendiente al 2,2 % en un tramo de 21,49 m y posteriormente la tipología de la tubería pasa a ser de hormigón y la pendiente se reduce al 1,1 % para cruzar la carretera M-523 y conectar con el emisario en el pozo P.53QD-16.

ALC_VMN_P2_06

Esta actuación comprende dos ramales, el principal desde el pozo P.53QD-147 al pozo P.53QD-142, y el secundario entre el pozo P.53QD-138 y el pozo P.53QD-144 del ramal principal. Se trata de dos tramos en los que los diámetros actuales son insuficientes, todos ellos de diámetro 200 mm y las pendientes elevadas, entre el 7,70 % y el 16,76 %. Ambos rameales están ubicados en la calle Barrio del Toledillo y actualmente tienen capacidad hidráulica insuficiente.

El ramal principal comienza en el pozo P.53QD-147 y tiene una longitud de 54,271 metros, se ejecuta con tubería de diámetro 400 mm y con una pendiente del 4 %. Debido a la fuerte pendiente de la calle se ejecutarán 3 pozos de resalto. El tramo termina en el pozo P.53QD-142 donde se incorpora al colector de la calle General Yagüe.

El ramal secundario comienza en el pozo P.53QD-138, tiene una longitud de 48,689 metros, se ejecuta con una pendiente del 8 %. Debido a la fuerte pendiente de la calle se ejecutarán 2 pozos intermedios de resalto.

El tramo termina en el pozo P.53QD-144 donde se incorpora al ramal principal de esta actuación.

3 SOLUCIÓN ADOPTADA

De forma general la solución adoptada se plantea mediante excavación en zanja, pero también se utiliza la técnica de perforación horizontal y la rehabilitación con manga en la actuación ALC_VMN_P1A_07 como ya se ha indicado.

4 PROCESO DE EJECUCIÓN

4.1 TRABAJOS PREVIOS

A continuación, se detallan las actuaciones que deberán llevarse a cabo con carácter previo al inicio de los trabajos de renovación de colectores proyectados en el municipio de Villamantilla, en el marco de las obras incluidas en el Plan Sanea.

4.1.1 GESTIONES Y PERMISOS ADMINISTRATIVOS

Previo al comienzo de cualquier intervención, será imprescindible tramitar y obtener los permisos administrativos correspondientes. Inicialmente se e coordinará con el Ayuntamiento de Villamantilla, en su calidad de administración titular de las vías públicas donde se desarrollan las actuaciones, la ocupación temporal de la vía y para la ejecución de los trabajos previstos.

- Permiso de la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT): Todas las actuaciones se desarrollan en la zona de policía, fuera de la zona de servidumbre y además el relieve natural del terreno no se verá modificado. Por este motivo se han presentado sendas declaraciones responsables (arroyo de San Antonio y Barranco del Olivar) para de obras en zona de policía según el artículo 78bis del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

-Permiso de la Dirección General de Carreteras: En particular en las actuaciones ALC_VMN_P1A_07 y ALC_VMN_P2_02 en las que se cruza la carretera M-523.

La obtención de dichos permisos es condición indispensable para la ejecución de los trabajos.

4.1.2 LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Una vez obtenidas las autorizaciones administrativas, y antes del inicio de cada actuación específica, se procederá a realizar un levantamiento detallado de los servicios existentes en el entorno de las zanjas de los colectores a renovar.

Para ello, se ejecutarán calas de comprobación manuales y/o mecánicas en puntos estratégicos, con el objetivo de:

1. Confirmar la ubicación real de redes de abastecimiento, saneamiento, energía eléctrica, gas, telecomunicaciones y alumbrado público.
2. Detectar posibles interferencias con la nueva traza proyectada de los colectores.
3. Evaluar la necesidad de modificar el trazado previsto, con el fin de garantizar la compatibilidad y seguridad de los servicios afectados.

El resultado de las calas podrá modificar la solución planteada en el proyecto, el contratista realizará los ajustes y cálculos hidráulicos necesarios, en base a los resultados obtenidos en dichos trabajos.

Toda esta información se recopilará en planos actualizados y se coordinará con las compañías suministradoras en caso necesario.

4.1.3 PLANIFICACIÓN DE DESVÍOS DE TRÁFICO

Paralelamente al estudio de servicios, se llevará a cabo un análisis conjunto con el Ayuntamiento de Villamantilla para planificar los desvíos de tráfico necesarios durante la ejecución de los trabajos.

Dado que las actuaciones conllevan el corte total o parcial de determinadas calles, se organizarán intervenciones por tramos, en función de:

1. La viabilidad de establecer rutas alternativas por calles adyacentes.
2. La necesidad de garantizar el acceso a viviendas, comercios o servicios de emergencia.
3. La menor afección posible a la movilidad urbana y a los vecinos del municipio.

Para cada tramo de obra se elaborará una propuesta específica de desvío, con su correspondiente señalización y cronograma de ejecución, que será validada previamente por los servicios técnicos municipales.

4.2 EJECUCIÓN DE LA OBRA

Como continuación a los trámites previos descritos, se plantea el desarrollo de un plan de obra que permita ejecutar los trabajos de forma eficaz y coordinada, considerando las particularidades técnicas y logísticas del entorno urbano de Villamantilla.

Con el fin de optimizar los plazos de ejecución se organizará la obra con la intervención de dos equipos de trabajo diferenciados. Esta estrategia permitirá avanzar simultáneamente en diferentes zonas del municipio, reduciendo el impacto global de las obras en la vida cotidiana del vecindario.

El inicio de los trabajos se ha previsto en las actuaciones identificadas como ALC_VM P2_02 y ALC_VM P1A_07:

- La actuación ALC_VM P2_2 y la actuación ALC_VM P1A_07 requieren autorización de la Dirección General de Carreteras, pero solamente para los cruces por lo que no afectan al resto de los trabajos.

Uno de los equipos realizará los trabajos de la actuación ALC_VM P2_02, ALC_VM P1A_05 y ALC_VM P1A_07, mientras que el otro equipo ejecutará las actuaciones ALC_VM P1B_01, ALC_VM P1B_08 y ALC_VM P2_06.

El plan de obra definido se estructura siguiendo un criterio de progresión de trabajos desde aguas abajo hacia aguas arriba en el conjunto de las actuaciones. Este enfoque permite optimizar la secuencia constructiva y minimizar el riesgo de interferencias hidráulicas y logísticas entre fases consecutivas.

En consecuencia, el primer equipo de trabajo, que inicia su actividad en la actuación P1_A01, continuará su avance en el siguiente orden:

1. ALC_VM P2_02
2. ALC_VM P1A_05
3. ALC_VM P1A_07

Por su parte, el segundo equipo continuará con las siguientes intervenciones:

1. ALC_VM P1B_01
2. ALC_VM P1B_08
3. ALC_VM P2_06

No obstante, este esquema podría ser objeto de ajustes durante la ejecución de la obra, en función de los rendimientos reales obtenidos por cada equipo, por lo que se mantendrá un

sistema de seguimiento y control técnico que permita reorganizar el avance de los trabajos en función de las condiciones del terreno y de los recursos disponibles.

4.3 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

4.3.1 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Las operaciones de transporte, almacenamiento y manipulación de todos los componentes deberán hacerse sin que ninguno de estos elementos sufra golpes o rozaduras, teniendo que depositarlos en el suelo sin brusquedades y sin dejarlos caer en ningún momento. En el caso de los tubos, debe evitarse que rueden sobre piedras. Cualquier defecto, daño o deterioro detectado en los mismos podrá ser razón suficiente para su rechazo.

4.3.1.1 Transporte

Las operaciones de transporte de los tubos deberán hacerse, en su caso, conforme a las vigentes normas de seguridad vial y tráfico. En primer lugar, deberá cuidarse que, en los camiones o en el medio en el que se realice el transporte a obra, el piso y los laterales de la caja estén exentos de protuberancias o bordes rígidos o agudos que puedan dañar a los tubos u otros componentes.

Si el transporte incluye tubos de distinto diámetro, será preciso colocarlos en sentido decreciente del mismo desde la hilera de la base hacia arriba. No se admitirán cargas adicionales sobre los tubos que puedan producirles deformaciones excesivas. También se garantizará su inmovilidad y se apilaran de forma que no queden en contacto unos con otros, disponiendo para ello cunas de madera o elementos elásticos.

Los tubos con uniones de enchufe y extremo liso deberán colocarse con los extremos alternados, de tal modo que los enchufes no queden en contacto con los tubos inferiores.

4.3.1.2 Almacenamiento

Cuando los tubos se almacenen sobre el terreno deberá comprobarse que este tenga la suficiente resistencia para soportar las cargas a las que vaya a estar sometido.

El acopio de los tubos en obra se hará, habitualmente, en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad.

El número de hileras superpuestas en los acopios y la disposición de estas (piramidal o prismática) deberá ser tal que ninguno de los tubos apilados sufra daños. Cuando la manipulación sea manual, la altura máxima será inferior al alcance que, en condiciones de seguridad, tenga el personal que realice el trabajo, no debiendo exceder los 3 metros en ningún caso.

El tiempo de almacenamiento deberá restringirse al mínimo posible, no debiendo prolongarse innecesariamente. Además, habrá que procurar la adecuada protección frente a posibles daños externos, especialmente en los anillos elastómeros y las válvulas, los cuales deberán situarse en lugar cerrado y protegidos de la luz solar y de temperaturas elevadas.

4.3.1.3 Manipulación

Las operaciones de carga y descarga deberán realizarse de tal manera que los distintos elementos no se golpeen entre sí o contra el suelo. La descarga se hará, en la medida de lo posible, cerca del lugar donde vayan a ser colocados, evitando que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Si la zanja no estuviera abierta en el momento de la descarga de los tubos, estos deberán colocarse, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, de tal forma que queden protegidos del tránsito de vehículos, explosivos, etc.

En general, las operaciones de carga y descarga de los tubos habrá que realizarlas mediante equipos mecánicos, si bien, para diámetros reducidos, podrán emplearse medios manuales. Nunca se suspenderá el tubo por un extremo ni se descargará por lanzamiento.

4.3.2 OBTURACIÓN DEL COLECTOR EXISTENTE Y BOMBEO PROVISIONAL

La primera operación consiste en la obturación del colector existente aguas arriba del tramo a renovar, mediante la instalación de elementos de cierre hermético (obturadores neumáticos o mecánicos). Simultáneamente, se dispondrá de un sistema de bombeo provisional en un pozo de registro aguas arriba, que permita desviar el caudal residual hacia un pozo de registro aguas abajo, asegurando así la total desecación del tramo en intervención y permitiendo trabajar en seco. El sistema incluirá una bomba sumergible dimensionada para el caudal previsto, una conducción temporal con las características hidráulicas adecuadas, y un generador autónomo en caso de ausencia de red eléctrica.

Los puntos para tener en cuenta en este proceso son los siguientes:

1. Planificación y preparación:

Se realiza un análisis del colector para determinar el tipo de obturador necesario, su ubicación y el procedimiento a seguir. Se evalúan los riesgos y se toman medidas de seguridad, como el uso de equipo de protección personal y la implementación de bombeos provisionales.

2. Instalación del obturador:

Se introduce el obturador en la tubería hasta la posición deseada. En algunos casos, se puede utilizar un sistema de empuje o guía para facilitar la colocación.

3. Inflado del obturador:

Se infla el obturador utilizando un compresor o botella de aire comprimido, según las especificaciones del dispositivo. El inflado debe realizarse de manera gradual para evitar daños en la tubería o el obturador.

4. Verificación de la obturación:

Se verifica que el obturador esté correctamente inflado y sellando la tubería. Esto se puede hacer visualmente o mediante pruebas de presión.

5. Realización de trabajos:

Una vez obturada la tubería, se pueden realizar los trabajos proyectados en los colectores.

6. Desinflado y retirada del obturador:

Después de finalizar los trabajos, se desinfla el obturador y se retira de la tubería. Se puede utilizar un sistema de vacío para acelerar el proceso de desinflado.

7. Restablecimiento del flujo:

Se verifica que el obturador haya sido retirado correctamente y se restablece el flujo normal de la tubería.

4.3.3 INSTALACIÓN DE COLECTOR EN ZANJA

4.3.3.1 General

Las nuevas conducciones van a atravesar terrenos de distintas características y el espacio disponible para realizar las actividades va a variar en función de la zona de actuación donde nos encontremos y del diámetro de la tubería. Estas secciones se describen en la memoria y además aparecen definidas en los planos 4.1. DETALLES. SECCIONES TIPO.

4.3.3.2 Demolición del pavimento

Una vez garantizada la ausencia de caudal, se procederá a la demolición del pavimento existente mediante medios mecánicos, respetando los límites del ancho de zanja proyectado y retirando todo el material demolido para su transporte a vertedero autorizado. En el caso de firmes especiales o zonas urbanas, se aplicarán medidas de corte, señalización y protección para minimizar molestias al tráfico y peatones.

El procedimiento de demolición seguirá los siguientes pasos:

1. Condiciones previas

   - Localización de servicios afectados y desvíos o apeos: Previamente a la retirada del pavimento, se procederá a la inspección manual de la zona para la localización precisa de los servicios existentes (redes eléctricas, telecomunicaciones, gas, abastecimiento, etc.). Se utilizarán planos facilitados por los titulares de servicios y detectores de servicios enterrados. Una vez identificados, se ejecutarán las labores de desvío provisional o apeo seguro de los mismos, con las autorizaciones y condiciones establecidas por los titulares, garantizando la continuidad del servicio durante las obras.
   - Se confirmará que no exista presencia de agua en la zona a intervenir.

2. Método de Demolición

   - Medios mecánicos: Se emplearán equipos como martillos hidráulicos acoplados a retroexcavadoras, minicargadoras con rompepavimentos o fresadoras, dependiendo del tipo de firme (asfáltico, de hormigón, adoquinado, etc.).
   - Demolición controlada: La demolición se ejecutará respetando estrictamente los límites del ancho de zanja proyectado, para evitar afectar innecesariamente el entorno o estructuras adyacentes.
   - Profundidad y secciones: El espesor a demoler será el correspondiente al paquete estructural del pavimento (capa de rodadura, base, subbase), hasta alcanzar el fondo de excavación necesario.

3. Medidas en Zonas Urbanas o Firmes Especiales

- Corte y señalización: Se delimitará el área de trabajo con vallas, balizas, cinta de señalización y cartelería preventiva según normativa local (por ejemplo, Norma NTP, Manual de Señalización de Obras).
- Protección al tráfico y peatones: Se habilitarán pasos peatonales provisionales, se reordenará el tráfico mediante desvíos o carriles alternativos y se asegurará el acceso a viviendas y comercios.
- Horario restringido: En zonas sensibles (hospitales, centros educativos), se podrá limitar la demolición a horarios específicos para minimizar molestias por ruido y vibraciones.
- Control de polvo y ruido: Se aplicarán riegos para evitar dispersión de polvo y se utilizarán equipos con silenciadores para atenuar el impacto sonoro.

4.3.3.3 Excavación y retirada del colector existente

A continuación, se inicia la excavación manual y/o mecánica hasta alcanzar el nivel del colector a renovar. Una vez expuesto, se procederá al corte y retirada de la tubería existente por tramos, cuidando de no dañar servicios próximos ni el entorno de la zanja. El material retirado será gestionado conforme a la normativa de residuos, y el fondo de zanja será limpiado para su posterior adecuación.

El procedimiento seguirá los siguientes pasos:

1. Preparativos Previos a la Excavación
   - Replanteo de la traza: Se marcará la alineación y profundidad del colector existente según planos de proyecto y verificaciones topográficas in situ.
2. Ejecución de la Excavación
   - Método de excavación: Manual: En proximidades de servicios sensibles o en espacios restringidos. Mecánico: Con retroexcavadoras o miniexcavadoras en tramos de libre acceso.
   - Dimensiones de la zanja: Se ajustarán al ancho proyectado, considerando espacio suficiente para manipulación del colector, apuntalamiento y acceso seguro del personal. La profundidad se alcanzará hasta la generatriz inferior del colector, incluyendo espacio adicional para su retirada y limpieza del fondo.
   - Estabilización de la zanja: En función del tipo de terreno, se podrá requerir entibación metálica o de madera, taludes inclinados o sistemas modulares para garantizar la estabilidad y seguridad durante los trabajos.
3. Retirada del Colector Existente
   - Identificación y corte por tramos: La tubería se localizará visualmente y se cortará por tramos manejables (longitudes entre 1-3 m) con herramientas adecuadas (sierra de cinta, cortadora radial, equipos hidráulicos), según el tipo de material (PVC, hormigón, fundición, etc.).
   - Extracción cuidadosa: Se evitarán impactos o vibraciones excesivas para no dañar infraestructuras próximas. En zonas con interferencias, se utilizarán sistemas de izado controlado o maniobras manuales asistidas.
4. Limpieza y Preparación del Fondo de Zanja

- Limpieza manual o mecánica: Se eliminarán restos de material, polvo, piedras o residuos orgánicos que pudieran comprometer la nueva instalación.
- Nivelación del fondo: Se corregirá el fondo para dejarlo a la cota exacta de apoyo, según el plano de pendientes del nuevo colector. Se colocará una cama de asiento (grava, arena u hormigón pobre, según especificaciones), con espesor homogéneo y perfectamente compactado.

4.3.3.4 Ampliación de zanja por aumento de sección y profundidad

Debido al aumento del diámetro o tipo estructural del nuevo colector con respecto al existente, será imprescindible realizar una excavación de mayores dimensiones, tanto en planta (ancho) como en profundidad. Este incremento en las dimensiones responde a la necesidad de disponer de espacio suficiente no solo para alojar el tubo de mayor sección, sino también para permitir un adecuado manejo del material, instalación de accesorios, y ejecución de trabajos de relleno y compactación posteriores. Además, el nuevo ancho de zanja debe considerar márgenes de seguridad laterales que permitan el acceso de operarios y la posible instalación de entibaciones u otros sistemas de sostenimiento.

La profundidad de excavación también se verá modificada, ya que será necesario alcanzar la cota de apoyo del nuevo colector, la cual puede diferir de la del anterior debido a requerimientos hidráulicos o estructurales del proyecto. Para asegurar una base uniforme y resistente, se contempla un sobreexcavado adicional, normalmente de 10 a 30 cm, que permitirá extender una cama de asiento de material granular (grava, arena o zahorra), fundamental para distribuir cargas y evitar asientos diferenciales en el nuevo conducto. Esta cama deberá ser nivelada y compactada de acuerdo con las especificaciones técnicas, garantizando la pendiente y alineación previstas en el diseño.

En lo que respecta a la seguridad y estabilidad de la excavación, se implementarán sistemas de entibación metálica modular, especialmente en suelos inestables, terrenos urbanos o cuando la profundidad supere ciertos límites normativos (habitualmente 1,2 m). Estos sistemas permiten contener las paredes de la zanja, evitando colapsos que puedan poner en peligro a los trabajadores o infraestructuras cercanas. En función de las condiciones del terreno, también se podrán emplear sistemas de protección equivalentes, como tablestacas, pantallas deslizantes o entibaciones de madera, siempre que cumplan con la normativa de seguridad vigente.

Finalmente, todas las operaciones deberán ser supervisadas técnicamente para verificar el cumplimiento de las cotas, el estado del fondo de zanja y la correcta ejecución de la cama de asiento. Además, se realizarán controles de estabilidad de los taludes y de los sistemas de contención empleados, asegurando la protección de los operarios y de los servicios existentes. Este proceso de excavación ampliada es fundamental para garantizar una instalación duradera, segura y conforme a los requisitos hidráulicos del nuevo colector.

4.3.3.5 Nivelación y extendido de la cama de grava

En el fondo de la zanja se colocará una cama de grava triturada cuya granulometría estará comprendida entre 20 y 40 mm, seleccionada por sus propiedades de drenaje, resistencia y capacidad de soporte. Este material granular es fundamental para garantizar una base estable que distribuya uniformemente las cargas transmitidas por la tubería y evite asentamientos diferenciales durante su vida útil. La elección de una grava triturada frente

a una redondeada proporciona una mayor estabilidad mecánica gracias a su forma angulosa, que mejora la interconexión entre partículas.

El espesor de esta capa de asiento será, como mínimo, de entre 15 y 20 centímetros, aunque puede ajustarse según las condiciones del terreno o el tipo de tubería a instalar. Esta cama será extendida a lo largo del fondo de la zanja de forma continua, sin interrupciones ni discontinuidades, utilizando medios mecánicos ligeros como palas cargadoras o retroexcavadoras pequeñas, y complementada manualmente para asegurar el relleno homogéneo en los bordes y zonas de difícil acceso. Especial atención se pondrá en mantener una pendiente longitudinal uniforme que respete la rasante del proyecto, ya que cualquier variación puede alterar la eficiencia hidráulica del colector.

Una vez extendido el material, se procederá a su nivelación y compactación ligera para conseguir una superficie plana, uniforme y exenta de irregularidades. Esta superficie debe permitir un apoyo continuo y uniforme de la tubería a lo largo de toda su generatriz inferior, evitando puntos de apoyo aislados que podrían generar tensiones no deseadas. Además, antes de proceder con la colocación del tubo, se verificará topográficamente la cota y nivelación de la cama mediante nivel óptico o láser, asegurando que se encuentra dentro de las tolerancias establecidas en el pliego de condiciones del proyecto.

4.3.3.6 Colocación de la tubería

El izado e instalación de los tubos se realizará conforme a los procedimientos establecidos en el proyecto y siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante, especialmente en lo referente a métodos de manipulación, tipo de maquinaria permitida y elementos de sujeción. Para ello, se emplearán medios mecánicos adecuados como grúas, retroexcavadoras con balancín, o equipos específicos de izado con eslingas textiles, ganchos de goma o pinzas de sujeción, que eviten daños en la superficie del tubo. El descenso se hará de forma controlada y alineada, asegurando que el tubo descanse de manera continua sobre la cama de asiento ya nivelada y sin esfuerzos indebidos por torsión o empuje.

Una vez posicionado el tubo, se procederá a su acoplamiento con el tramo anterior mediante sistemas de unión proyectados, que habitualmente incluyen juntas elásticas de goma homologadas insertadas en machihembrado o campana. Antes del acoplamiento, se limpiarán cuidadosamente las superficies de contacto y se aplicará lubricante especial no tóxico para facilitar el montaje sin dañar la junta. La inserción se realizará de forma gradual y alineada, mediante empuje controlado con gatos hidráulicos, palanca mecánica o mediante la misma máquina de colocación, sin golpes ni forzado lateral. Esta operación es clave para garantizar la estanqueidad de la conducción, evitando futuras fugas o infiltraciones.

Finalmente, antes de proceder al relleno de la zanja, se llevará a cabo una verificación detallada de la alineación horizontal y vertical del tramo instalado. Para ello, se utilizarán instrumentos topográficos como niveles ópticos, láser de obra o miras graduadas, verificando que la pendiente se ajusta a lo previsto en los planos del proyecto. Además, se comprobará que no existen desplazamientos, deflexiones o desalineaciones entre tubos, ya que estos defectos pueden comprometer el funcionamiento hidráulico y estructural del colector. Solo tras esta comprobación se autorizará el inicio del relleno lateral, conforme al procedimiento establecido.

4.3.3.7 Relleno de la zanja

Una vez finalizada la instalación y comprobación de la tubería, se dará inicio al proceso de relleno, utilizando grava triturada de granulometría 20/40 mm, colocada cuidadosamente a ambos lados del tubo hasta alcanzar una altura de al menos 30 cm por encima de la generatriz superior. Este material se aplicará en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor, las cuales serán compactadas mecánicamente con equipos ligeros (como pisones vibratorios o bandejas compactadoras) para asegurar un confinamiento eficaz del conducto sin provocar desplazamientos o daños en la tubería. Esta fase de relleno garantiza una correcta distribución de esfuerzos y evita la aparición de huecos que puedan generar asentamientos diferenciales. Una vez alcanzado el nivel indicado, el resto del relleno de la zanja hasta la rasante del terreno natural se ejecutará con material de aportación seleccionado, libre de elementos orgánicos o de gran tamaño, el cual será compactado también en capas sucesivas y conforme a las exigencias del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, atendiendo a los valores mínimos de densidad o grado de compactación requeridos, especialmente si se trata de una zona con tránsito vehicular o urbano.

4.3.3.8 Ejecución de acometidas y pozos de registro

En paralelo a la instalación del colector principal, se ejecutarán las acometidas domiciliarias mediante tuberías de menor diámetro y las conexiones a nuevos o existentes pozos de registro. Estos pozos podrán ser de fábrica o prefabricados, debidamente impermeabilizados y colocados sobre solera de hormigón. Se garantizará su alineación y verticalidad y se instalarán tapas de fundición según normativa.

De forma simultánea a la instalación del colector principal, se procederá a la ejecución de las acometidas domiciliarias, utilizando tuberías de menor diámetro, las cuales se conectarán de forma directa o mediante derivaciones a los pozos de registro, ya sean nuevos o existentes. Estas conexiones deberán realizarse respetando la pendiente mínima requerida, con uniones estancas y materiales compatibles con el colector principal. Los pozos de registro podrán ser de obra de fábrica (ladrillo o bloque con revestimiento impermeable) o prefabricados en hormigón armado, en ambos casos asentados sobre una solera de hormigón en masa de espesor adecuado, previamente nivelada y curada. Se prestará especial atención a la correcta alineación y verticalidad de los pozos, así como al posicionamiento preciso de sus bocas de acceso. Para garantizar el cierre seguro y resistente de cada pozo, se instalarán tapas de fundición dúctil o gris, según la normativa vigente, apoyadas sobre marcos con mortero de nivelación o anclajes, asegurando su estabilidad y resistencia ante cargas de tráfico si se encuentran en calzada o zonas urbanas transitadas.

4.3.3.9 Restitución del firme

Finalmente, se procederá a la restitución del firme con las capas estructurales necesarias: zahorra artificial, capa base y capa de rodadura, según el tipo de pavimento original y lo prescrito en el proyecto. Se aplicará riego de adherencia entre capas y se controlará la compactación y planeidad. En zonas urbanas se repondrá el pavimento de acera con baldosa o losa en caso necesario, manteniendo el diseño original.

4.3.4 PERFORACIÓN HORIZONTAL

4.3.4.1 . Descripción general de la solución adoptada

La perforación horizontal combinada consiste en introducir un equipo compacto dentro de un pozo existente o foso de ataque, desde donde se realiza la perforación piloto guiada mediante sonda, seguida del escariado progresivo y posterior empuje de la tubería definitiva hasta el pozo o cata de salida.

La solución adoptada presenta las siguientes ventajas:

1. Evita excavaciones longitudinales en superficie.
2. Mantiene la funcionalidad del viario y minimiza afecciones a tráfico.
3. Permite sortear servicios existentes con precisión.
4. Reduce significativamente el impacto ambiental y el volumen de residuos.
5. Asegura una elevada exactitud tanto en planta como en alzado.
6. Es apta para longitudes de hasta 25–30 metros por tramo.

La conducción a instalar se introduce mediante empuje controlado, garantizando su correcta alineación y continuidad estructural.

4.3.4.2 . Condicionantes previos y planificación

Reconocimiento del entorno y servicios existentes

Previo a la ejecución se realiza un estudio detallado del entorno, identificando y localizando todos los servicios enterrados mediante:

1. Consulta de planos actualizados.
2. Verificación superficial con detectores y georradar cuando procede.
3. Catas previas en puntos estratégicos.

Esta fase es esencial para definir el trazado final y evitar interferencias durante la perforación.

4.3.4.3 . Fosos y puntos de trabajo

La técnica requiere dos puntos de acceso:

1. Pozo de ataque: desde donde se introduce el equipo.
2. **Pozo o cata de salida: que recibirá la perforación y posteriormente la tubería** instalada.

Ambos puntos deben cumplir unas dimensiones mínimas, garantizar accesos seguros y permitir el correcto posicionamiento del equipo.

4.3.4.4 . Proceso constructivo

1 Implantación y alineamiento del equipo

Una vez ejecutado o acondicionado el pozo de ataque, se introduce el equipo de perforación y se procede a:

1. Su centrado respecto al eje de perforación.

2. Nivelación y fijación para asegurar estabilidad.
3. Preparación del muro de salida, adaptándolo a la dirección prevista.

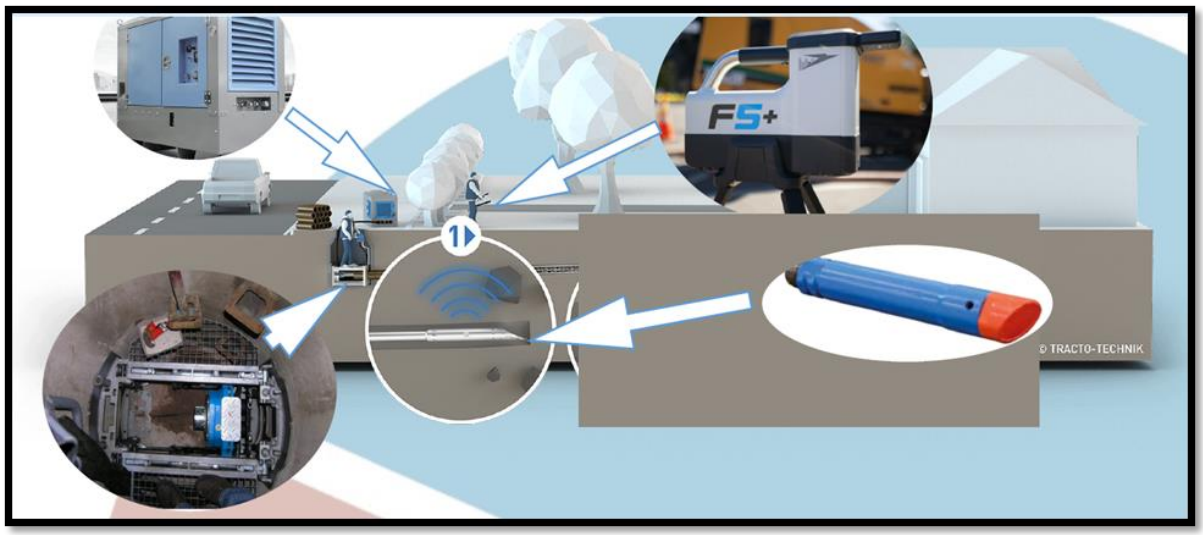
El alineamiento es crítico para garantizar que la perforación avance según la geometría proyectada.

2 Perforación piloto

Se inicia la perforación mediante una cabeza piloto que incorpora un sistema de localización.

La trayectoria se monitoriza desde superficie en tiempo real, permitiendo corregir desviaciones.

El avance se realiza mediante tramos cortos de varillas, lo que proporciona gran precisión y control en zonas reducidas.



3 Escariado y ensanchamiento de la perforación

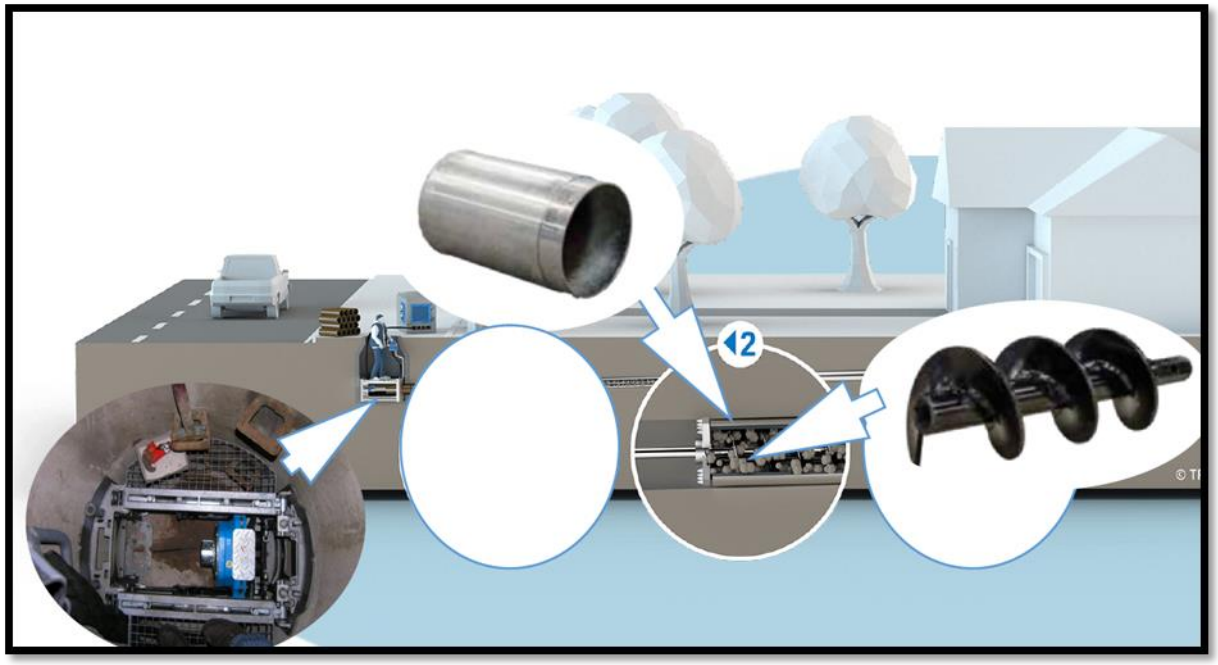
Al alcanzar la cata o pozo de salida, se sustituye la cabeza piloto por un escariador.

Durante el escariado:

1. Se aumenta gradualmente el diámetro hasta el requerido por la tubería.

2. Se introducen espirales y tubos metálicos protectores que mantienen la estabilidad del hueco.
3. Se recuperan simultáneamente las varillas desde el pozo de ataque.

El resultado es un conducto continuo, estable y limpio, apto para la instalación de la tubería definitiva.



4 Instalación de la tubería definitiva

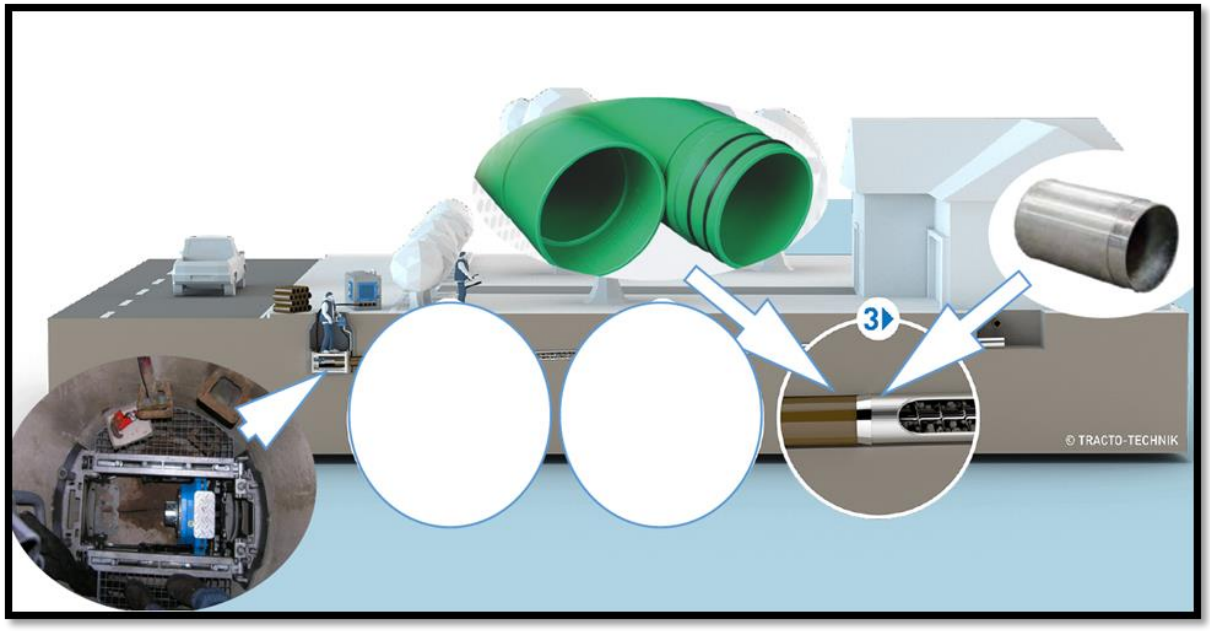
La tubería se introduce desde el pozo de ataque y se impulsa hasta la salida mediante empuje controlado.

Los tramos se unen mediante sistemas machihembrados o equivalentes, asegurando estanqueidad y continuidad estructural.

Durante el avance:

1. Se retiran los tubos protectores.

2. Se recuperan las espirales.
3. Se comprueba la pendiente y alineación mediante niveles y mediciones finales.



5. Gestión y tratamiento de lodos

Durante la perforación se generan lodos compuestos por agua, aditivos y material extraído del terreno.

El proceso de gestión incluye:

1. Recogida en cubetos o bañeras estancas.
2. Decantación primaria para separación de sólidos gruesos.
3. Decantación secundaria por gravedad.
4. Filtrado final mediante geotextiles o big-bags filtrantes.
5. Gestión del residuo sólido por gestor autorizado.

Este sistema evita vertidos al terreno o a redes municipales y garantiza el cumplimiento de la normativa ambiental.

6. Restitución final y documentación

Concluida la instalación de la tubería:

- Se limpian ambos pozos y se retiran medios auxiliares.
- Se realizan pruebas de estanqueidad o inspección CCTV según normativa.
- Se documenta la perforación: longitudes, profundidades, desviaciones y materiales empleados.
- Se entrega un informe final de obra con evidencias fotográficas.

La zona queda restituida a su estado inicial o al que determine el proyecto.

4.3.5 REHABILITACIÓN CON MANGA

La rehabilitación de un colector de hormigón armado de diámetro 400 mm se ejecutará mediante el sistema de manga continua curada in situ (CIPP). Este método permite restituir la funcionalidad hidráulica y estructural del colector sin necesidad de realizar excavaciones, reduciendo las afecciones en superficie y acortando los tiempos de intervención.

4.3.5.1 Reconocimiento previo y evaluación inicial

Antes del inicio de los trabajos, se realiza un reconocimiento exhaustivo del colector mediante una inspección CCTV. Esta inspección permite identificar el estado interno del conducto, localizando fisuras, juntas abiertas, intrusiones de raíces, pérdidas de sección, acometidas domiciliarias y cualquier tipo de obstrucción.

A su vez, se revisan los pozos de registro, evaluando su accesibilidad, profundidad y estado para garantizar que pueden usarse como puntos de entrada y salida de la manga. Esta fase permite confirmar la longitud exacta del tramo a rehabilitar y planificar adecuadamente los medios necesarios para el trabajo.

Se realiza un by pass temporal para evitar el flujo de caudal a través del colector a reparar.

4.3.5.2 Limpieza y preparación del colector

La fase de limpieza es esencial para asegurar que la manga se adhiera correctamente a la pared del conducto. Se utilizan equipos de baldeo a presión y toberas rotativas para eliminar sedimentos, raíces, grasas y cualquier material acumulado.

Una vez realizada la limpieza, se ejecuta una segunda inspección CCTV para verificar la completa eliminación de residuos. En caso de existir elementos intrusivos o acometidas sobresalientes, se procede a su fresado mediante robot multifunción, dejando la superficie interna lo más uniforme posible. También se sellan las entradas de agua activa que puedan comprometer el curado de la resina.

4.3.5.3 Instalación de la manga continua CIPP

La manga utilizada suele estar fabricada en fieltro o fibra con un revestimiento impermeable y llega a obra pre-impregnada con resina epoxi, viniléster o poliéster. Dependiendo del fabricante y del método elegido, la introducción del liner se realiza bien por inversión o por tiro.

En el caso de la instalación por inversión, la manga se fija en la boca del tambor de inversión y se va introduciendo mediante presión controlada de agua o aire, logrando que el propio proceso de inversión coloque la manga ajustada a las paredes del colector.

En los sistemas mediante tiro, la manga se introduce a través de un cable guía y se coloca en posición mediante un cabrestante. Una vez centrada, se infla para que adopte la forma interna del colector existente.

4.3.5.4 Curado de la resina

Una vez instalada y posicionada la manga, da inicio el proceso de curado. Este paso es fundamental, ya que es cuando la resina pasa del estado líquido a formarse como un nuevo tubo estructural dentro del colector previo. El curado puede realizarse mediante agua caliente, vapor o luz ultravioleta, dependiendo del sistema seleccionado.

Durante el proceso, se monitoriza continuamente la temperatura mediante sondas internas, asegurando que se cumplen los parámetros necesarios para garantizar las propiedades

mecánicas y la durabilidad del nuevo conducto. Un curado adecuado es imprescindible para obtener un revestimiento homogéneo, resistente y completamente estanco.

4.3.5.5 Enfriamiento y acabado del conducto

Finalizado el curado, la manga se deja enfriar gradualmente hasta alcanzar una temperatura segura para su manipulación. Posteriormente, se retiran los equipos de presión y se procede al recorte del sobrante de la manga en cada pozo de registro, obteniéndose un acabado limpio y perfectamente ajustado a la geometría de los pozos.

4.3.5.6 Inspección final y pruebas

Concluidos los trabajos, se realiza una inspección CCTV completa para verificar el estado de todo el tramo rehabilitado. Durante esta revisión se comprueba: la ausencia de arrugas, el correcto alineamiento de la manga, la falta de filtraciones, la apertura efectiva de todas las acometidas y la continuidad del nuevo conducto.

Si se considera necesario, se pueden realizar pruebas de estanqueidad mediante aire o agua para confirmar el comportamiento hidráulico del tramo rehabilitado.

4.3.5.7 Retirada del by-pass y puesta en servicio

Una vez verificado que el colector funciona correctamente tras la rehabilitación, se procede a retirar el sistema de by-pass temporal. Se limpia el entorno de los pozos de registro y se restituye la zona afectada por los trabajos, completando así la intervención y permitiendo la puesta en servicio inmediata del colector.

ANEJO 9. PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. OBJETO 3

2. PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS 3

2.1 TIPOLOGÍA DE OBRA Y PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 3
2.2 DISPOSICIÓN DE TERRENOS 7
2.3 ACCESIBILIDAD 7
2.4 TRABAJOS GENERALES PRELIMINARES AL COMIENZO DE LOS TRABAJOS CONSTRUCTIVOS 7
2.5 LIMITACIONES AL PLAZO DE EJECUCIÓN 7
2.6 AFECCIONES CLIMÁTICAS Y RENDIMIENTOS 8

3. ORGANIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE LA OBRA 9

4. PLAZO 10

5. APÉNDICE 1: PROGRAMA DE TRABAJOS 11

1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto definir el plan de obra del PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I.

El método utilizado para la obtención del Programa de trabajos es el del camino crítico, también llamado CPM por sus iniciales anglosajonas (Critical Path Method). Para el cálculo, se ha empleado el programa “Microsoft Project Manager”, de amplia difusión.

Las actividades que no permiten ningún retraso sin que se retrase también el fin de la obra son las llamadas críticas y conforman el Camino Crítico. Aquellas actividades que pueden retrasarse sin que se vea comprometido el plazo final son las tareas normales, y su holgura viene fijada por la duración entre el límite de finalización y su terminación más temprana. El límite de finalización es la fecha en que la terminación de una actividad normal en ese momento la convierte en crítica.

Cada uno de los capítulos singulares que componen el proyecto se subdivide en sus actividades constituyentes: en el primer nivel se encuentran las más importantes, con indicación del plazo en que deben ejecutarse y que son las presentadas en el Proyecto

Una vez determinadas las actividades principales que contienen cada uno de los paquetes de obra, se han establecido las duraciones estimadas para cada una de ellas en función de la carga de trabajo a realizar y de las dificultades inherentes a las mismas. Al mismo tiempo se han establecido las precedencias y dependencias entre ellas, con los solapes previsibles. Estas precedencias se han establecido generalmente del tipo final-comienzo (FC) para las obras localizadas, como balsas, embalse y estación de bombeo. Las actividades correspondientes a las obras lineales, impulsión y red de distribución, tienen unas precedencias del tipo comienzo-comienzo (CC), por adaptarse mejor a la programación.

Una vez introducidos en el Programa estos datos, el mismo calcula los hitos anteriormente señalados, con indicación expresa de la duración de cada paquete de obras. También determina para cada actividad la holgura existente, y distingue entre actividades críticas y no críticas. Se han dibujado en rojo las primeras y en azul las segundas. La holgura viene representada en color púrpura Se presenta tanto el Diagrama de Precedencias (Diagrama PERT) como el gráfico de barras convencional (Diagrama GANTT), así como el Cronograma Valorado.

2. PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS

El presente proyecto contempla las obras de la Fase I del proyecto de Renovación de la Red de Saneamiento en el Municipio de Villamantilla.

A continuación, se exponen las principales consideraciones al programa de trabajos.

2.1 TIPOLOGÍA DE OBRA Y PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Las actuaciones que se contemplan en este proyecto para mejorar la calidad del sistema de saneamiento son las siguientes.

ALC_VMN_P1A_05:

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en el final de la calle Tomillar. Actualmente, el trazado cuenta con un colector de PVC de 400 mm de diámetro y 85 metros lineales con problemas de intrusión de raíces, erosión y fisuración, que comienza en el pozo P 53QD-64 y termina en el pozo P 53QD-68, pozo del colector de la calle de El Olivar donde enlaza con la actuación P2_02.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la sustitución de dicho tramo por un nuevo colector de igual sección. En la calle Tomillar se proyecta un tramo de 86,37 metros lineales de tubería de PVC de 400 mm de diámetro con una pendiente del 4 %.

ALC_VMN_P1A_07:

La actuación proyectada consiste en separar los caudales del colector de la urbanización (UE-7), del colector principal que discurre por la calle el Olivar (Actuación P2_02) para descargar dicho colector y así mejorar los problemas de capacidad de dicha actuación.

Para ello es necesario “Invertir” el flujo del caudal entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-192 para que los mismos fluyan hacia el colector de la calle Perales y conecten en el pozo P.53QD8 QD-8 con el emisario procedente de Villanueva de Perales.

Actualmente, el trazado cuenta con un colector de hormigón en masa de 300 mm de diámetro que baja por la calle pocillo y que conecta con el colector de la calle Olivar en el pozo P.53QD-76. Además, hay otro colector de hormigón en masa de diámetro 300 mm que discurre por el final de la calle Camino de Perales, comenzando en el pozo P.53 QD-193 y que vierte en el emisario procedente de Villanueva de Perales, después de cruzar la carretera M-523 en el pozo P.53QD-8. Con esta renovación se busca, además de mejorar la capacidad hidráulica de la actuación P2_02, solucionar los problemas de intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la ejecución de un nuevo colector que conecte el pozo P.53QD-75 con el pozo P.53QD-193. Además, se renueva el tramo de colector entre el P.53QD-193 y el pozo P.53QD-207 y se rehabilita con manga el colector existente de diámetro 400 situado entre los pozos P.53QD-207 y P.53QD-8.

Para ello, en primer lugar, entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-192 se invierte la pendiente del colector actual, sustituyéndolo por un colector con una pendiente del 1 %. Debido a las elevadas profundidades a las que se ejecutaría este colector la solución proyectada consiste en la ejecución en primer lugar de un colector de PVC de diámetro 400 mm entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-58, a partir de este pozo y hasta el pozo PN-9.1 se ejecutará un colector de PPHM (polipropileno) de diámetro 280 mm. Este colector se ejecutará con el procedimiento de perforación horizontal combinada. Además, se ejecuta un nuevo colector con una tubería de PVC de 400 mm de diámetro y una pendiente del 1 % entre los pozos PN-9.1 y el pozo P.53QD-207. Finalmente, se renueva con manga el último tramo de colector que conecta con el emisario. De esta forma todo el colector de la calle el Cerrillo y la calle Camino de Perales verterá directamente en el emisario después de cruzar la carretera M-503.

ALC_VMN_P1B_01

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en las calles Eras Altas y calle Perchuela, los cuales tienen una deficiente capacidad hidráulica. Se va a renovar el colector existente entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-166 Todo el colector existente está formado por una tubería de hormigón en masa de diámetro 200 excepto en el primer tramo entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-131 donde el colector actual es de diámetro 300 mm.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la sustitución de dichos tramos por un nuevo colector de mayor sección. En el comienzo de la actuación la renovación, 57 m, se realizará con tubería de PVC de diámetro 400 y con una pendiente del 3 % entre los pozos P.53QD-129 y un nuevo pozo (PN.7.4), posteriormente se renueva un tramo de 51 m entre los pozos PN.7.4 y P.53QD-132 con tubería de PVC de diámetro 400 pero en este caso con una pendiente del 4 %.

A continuación, entre los pozos P.53QD-132 y P.53QD-208 se renueva con tubería de PVC de 400 mm, pero con una pendiente del 6,5 %. Después de este pozo se vuelve a la pendiente del 4 % hasta el pozo P.53QD-168, para concluir la renovación de este tramo con un tramo final de 52,50 ml que se renueva con tubería de PVC de 500 mm de diámetro y con una pendiente del 2 %

Esta actuación discurre con calles con elevada pendiente por lo que es necesario realizar numerosos pozos de resalto.

La actuación termina en el pozo P.53QD-166 en la calle de la Carrera del Encierro.

ALC_ VMN_P1B_08

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en el Callejón Coronel Castejón, en la calle Primero de Noviembre y en la Calle del Palomar hasta la Plaza de España, con objeto de mejorar los problemas de raíces, erosiones y fisuración de la conducción existente.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la mejora de un tramo existente de tubería de PVC de 200 mm de diámetro en una longitud de 115,5 ml entre los pozos P.53QD-134 y P.53QD-36 en la calle Coronel Castejón y la renovación de una tubería de 200 y 300 mm de hormigón en masa de 265,6 metros entre los pozos P.53QD-127 y P.53QD-403 en las calles Palomar y Primero de Noviembre

La renovación consta de tres tramos diferentes. El primer tramo de 115,493 m, discurre por la calle Coronel Castejón, comienza en el pozo P.53QD-134 y termina en el pozo P.53QD-36 donde conecta con el tramo 2 de esta actuación, se renueva en su totalidad con tubería de PVC de diámetro 400 mm con una pendiente del 8 %.

El segundo tramo discurre por la calle del Palomar desde el pozo P.53QD-127 hasta el pozo P.53QD-34 y desde este pozo hasta el pozo P.53QD-36 por la calle Carrera del Encierro, donde se incorpora el otro tramo de esta actuación, continuando por esta calle hasta un nuevo pozo (PN-6.3), y desde este pozo por la calle Primero de Noviembre hasta el pozo P.53QD-403. Este tramo de la actuación tiene una longitud de 265,66 ml, se renueva todo el tramo con tubería de

400 mm y con pendientes del 8 % desde el comienzo de la actuación hasta el pozo P.53QD-50 y con una pendiente del 4% desde este pozo hasta el final de la actuación.

El tercer tramo, es un pequeño ramal de 24,803 ml que discurre entre los pozos P.53QD-33 y P.53QD-34 en la plaza de España. Se renueva con tubería de PVC de diámetro 400 mm con una pendiente del 1,90%.

ALC VMN P2 02

Esta actuación comprende la renovación del colector entre los pozos P.53QD-260 y P.53QD-16 en la calle del Olivar. En el tramo existen diámetros que no cumplen norma y que provocan cuellos de botella en el funcionamiento hidráulico, así como tramos con pendientes excesivas. El punto final del tramo, el pozo P.53QD-16 se encuentra situado en el emisario junto al arroyo de San Antonio.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la mejora de todo el tramo comprendido entre la confluencia de la calle los Cedros y la calle el Olivar hasta el emisario una vez cruzada la M-523.

El primer tramo de la actuación de 237,619 metros de longitud desde el nuevo pozo (PN-5.8) y hasta el pozo P.53QD-416 se renueva con tubería de PVC de diámetro 600 y se ejecuta con una pendiente del 3%. A partir del pozo P.53QD-416 se reduce la pendiente al 2,4%, y se modifica el diámetro a una tubería de PVC de diámetro 800 mm, debido a la incorporación de los vertidos de la calle de los Rosales. Desde aquí y en una longitud de 354 metros se mantiene diámetro y pendiente hasta el pozo PN-5.1 donde la pendiente pasa a ser del 2,40 % hasta el pozo PN-5.2. A partir de este pozo se reduce la pendiente al 2,2 % en un tramo de 21,49 ml y posteriormente la tipología de la tubería pasa a ser de hormigón y la pendiente se reduce al 1,1 % para cruzar la carretera M-523 y conectar con el emisario en el pozo P.53QD-16.

ALC VMN P2 06

Esta actuación comprende dos ramales, el principal desde el pozo P.53QD-147 al pozo P.53QD-142, y el secundario entre el pozo P.53QD-138 y el pozo P.53QD-144 del ramal principal. Se trata de dos tramos en los que los diámetros actuales son insuficientes, todos ellos de diámetro 200 mm y las pendientes elevadas, entre el 7,70 % y el 16,76 %. Ambos rameales están ubicados en la calle Barrio del Toledillo y actualmente tienen capacidad hidráulica insuficiente.

El ramal principal comienza en el pozo P.53QD-147 y tiene una longitud de 54,271 metros, se ejecuta con tubería de diámetro 400 mm y con una pendiente del 4 %. Debido a la fuerte pendiente de la calle se ejecutarán 3 pozos de resalto. El tramo termina en el pozo P.53QD-142 donde se incorpora al colector de la calle General Yagüe.

El ramal secundario comienza en el pozo P.53QD-138, tiene una longitud de 48,689 metros, se ejecuta con una pendiente del 8 %. Debido a la fuerte pendiente de la calle se ejecutarán 2 pozos intermedios de resalto.

El tramo termina en el pozo P.53QD-144 donde se incorpora al ramal principal de esta actuación.

2.2 DISPOSICIÓN DE TERRENOS

Las actuaciones previstas en el presente proyecto discurren por terreno público que ha sido dispuesto por el Ayuntamiento para tal fin.

2.3 ACCESIBILIDAD

La accesibilidad a prácticamente todos los puntos de las obras es aceptable y no presentará problema alguno en lo que se refiere al plazo de ejecución de la misma.

La gestión del tráfico durante la ejecución de obras deberá ser coordinada con la Dirección de Obra y el Ayuntamiento

2.4 TRABAJOS GENERALES PRELIMINARES AL COMIENZO DE LOS TRABAJOS CONSTRUCTIVOS

Previo al inicio de los trabajos, se deberá aportar documentación e información de todos los materiales a emplear durante la ejecución de los trabajos.

Estos deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección de Obra.

Asimismo, durante la redacción de los diferentes planes de actuación en obra, Plan de Calidad, Plan de Gestión de Residuos, etc. El contratista de las obras propondrá las empresas que llevarán a cabo dichas actuaciones para el conocimiento y aprobación de la Dirección de Obra.

Este proceso se considerará continuado a lo largo de toda la obra, siempre que se incorporen nuevos materiales a la ejecución de la misma.

2.5 LIMITACIONES AL PLAZO DE EJECUCIÓN

A continuación, se adjuntan las principales restricciones a tener en cuenta:

- Necesidad de mantenimiento de las redes de saneamiento y pluviales en servicio.
- Restricciones arqueológicas: Dado que en el ámbito de actuación se documentan yacimientos arqueológicos documentados, Bienes de Interés Patrimonial BIP- y Bienes del Patrimonio Histórico, se deberá llevar a cabo un control arqueológico de las excavaciones en las áreas afectadas por parte de arqueólogo/s especialista en épocas Medieval y Moderno-Contemporánea.
- Restricciones horario de trabajo: En periodos calurosos de verano se emite una evaluación de riesgos donde puede incluirse puntualmente a la zona de actuación como de alto riesgo, lo que exige el cumplimiento de horarios de jornada reducida hasta las 15:00 h.
- Restricciones ambientales: La obra se desarrolla en suelo urbano. La actuación no afecta a LIC, ZEPA o Reservas naturales, aunque se contemplan medidas preventivas y correctivas para no afectar al ciudadano tales como el control de polvo y medidas de control de ruido.
- Restricciones por ruido: El horario de trabajo será de 8:00 h a 20:00 h, debiendo cumplir los requerimientos estipulados en la normativa vigente en relación a los valores sonoros. Los trabajos nocturnos sólo podrán realizarse bajo autorización. Los límites máximos admisibles para los niveles de emisión acústica por parte de la maquinaria serán los establecidos, bien por los Reglamentos número 41 y 51 anejos al Acuerdo de Ginebra de 20 de marzo de 1.958, bien R.D. 212/2002 de 22 de febrero, que regula los

niveles de emisión de ruidos de maquinaria de obra que traspone la Directiva 2000/14/CEE de 8 de mayo, para la homologación de vehículos nuevos y Decretos que lo desarrollan, o en caso de ser de carácter más restrictivas, se aplicarán las normativas de carácter local autonómico o estatal.

2.6 AFECCIONES CLIMÁTICAS Y RENDIMIENTOS

Las obras se encuentran localizadas en el término municipal de Villamantilla, con un clima mediterráneo continental, los veranos son cortos, cálidos, secos y mayormente despejados y los inviernos son muy frío y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 1 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de -4 °C o sube a más de 37 °C.

En el cálculo de los días realmente trabajados de cada mes se han seguido las recomendaciones de la publicación “Isolineas de coeficientes de reducción de los días de trabajo” editado por el MOPT (actual Ministerio de Fomento) así como las indicaciones de la Dirección General de Carreteras, teniendo en cuenta:

- Los días festivos que varían según el año y la localidad.
- Los días de climatología adversa cuya incidencia se traduce en un coeficiente de reducción a aplicar a los días laborables y que ha de determinarse por clase de obra.

Dado que los días festivos pueden ser también de climatología adversa, debe adoptarse el criterio propuesto en la publicación de la Dirección General de Carreteras:

Si para un mes determinado, Cf representa el coeficiente de reducción de días festivos y Cm representa el coeficiente de reducción climatológico para una clase de obra determinada, (1-Cm) representa la probabilidad de que un día cualquiera del mes presente climatología adversa para dicha clase de obra y (1-Cm) x Cf la probabilidad de que un día laborable presente una climatología adversa. El coeficiente de reducción total será, por lo tanto:

$$Ct = 1 - (1-Cm) \times Cf$$

Coeficiente de reducción por días festivos Cf

El coeficiente de reducción por días festivos se establece dividiendo el número de días laborables, una vez descontados sábados, domingos y festivos, entre el número total de días del mes.

Para ello se ha tenido en cuenta los festivos de ámbito nacional, locales, y los específicos determinados por el Convenio de la Construcción.

El número de días laborables se realiza teniendo en cuenta la jornada laboral de 40 horas de lunes a viernes, 12 festivos nacionales y autonómicos y 2 días festivos locales, de forma que se establecen 11 días festivos por convenio para el sector de la construcción y las obras públicas a razón de 8 horas diarias de trabajo.

Coeficientes de reducción climatológicos Cm

Las clases de obra consideradas a efecto de los días útiles de trabajo son:

- Hormigones
- Explanaciones
- Producción de áridos Coeficientes de reducción total, Ct

Teniendo en cuenta los valores de Cf y Cm el coeficiente de reducción total de los días laborables para cada unidad de obra: Ct = 1 - (1-Cm) x Cf se indica a continuación, teniendo en cuenta que la duración de la obra son 24 meses.

Excavaciones, rellenos y explanaciones	0,83
Hormigón	0,845

En consecuencia, no se consideran afecciones ni paradas climáticas, excepto aquellas que se vean producidas por aguaceros o lluvias de alta intensidad entre los meses de noviembre a diciembre y entre abril y mayo.

3. ORGANIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE LA OBRA

Para la Planificación de los trabajos se han considerado los siguientes equipos:

- Equipo general de Producción de obra, compuesto por un Jefe de Obra y encargado general
- Equipo de compras y control económico: Con apoyo de la central, un administrativo y auxiliares
- Equipo de topografía y replanteo: Topógrafo y ayudante
- Equipo de señalización; encargado de la preparación de accesos, ejecución y mantenimiento de desvíos requeridos en cada una de sus fases. (Acceso a los tramos y obras; Desvío de tráfico en los tramos que fueran necesarios.)
- Equipo de movimiento de tierras, entibación y conducciones de saneamiento (2 unidades):
    - Excavación en zanja y tratamiento de material para su posterior uso.
    - Material granular.
    - Entibaciones.
    - Instalación de tubo.
    - Rellenos.
    - Instalación de tubería.
      Este equipo constará de 2 oficiales, uno encargado del transporte del tubo con la viga, y otro encargado del anclaje y sellado del tubo. Será necesario disponer de dos unidades de cada uno de estos equipos
    - Equipo de estructuras de obra civil y ejecución de pozos, configurado por: dos peones encofradores, ferrallistas y personal para puesta en obra del hormigón. (2 unidades)
    - Equipo de reposición de servicios. Se encargará de coordinar las diferentes actividades con subcontratas especializadas. (2 unidades)

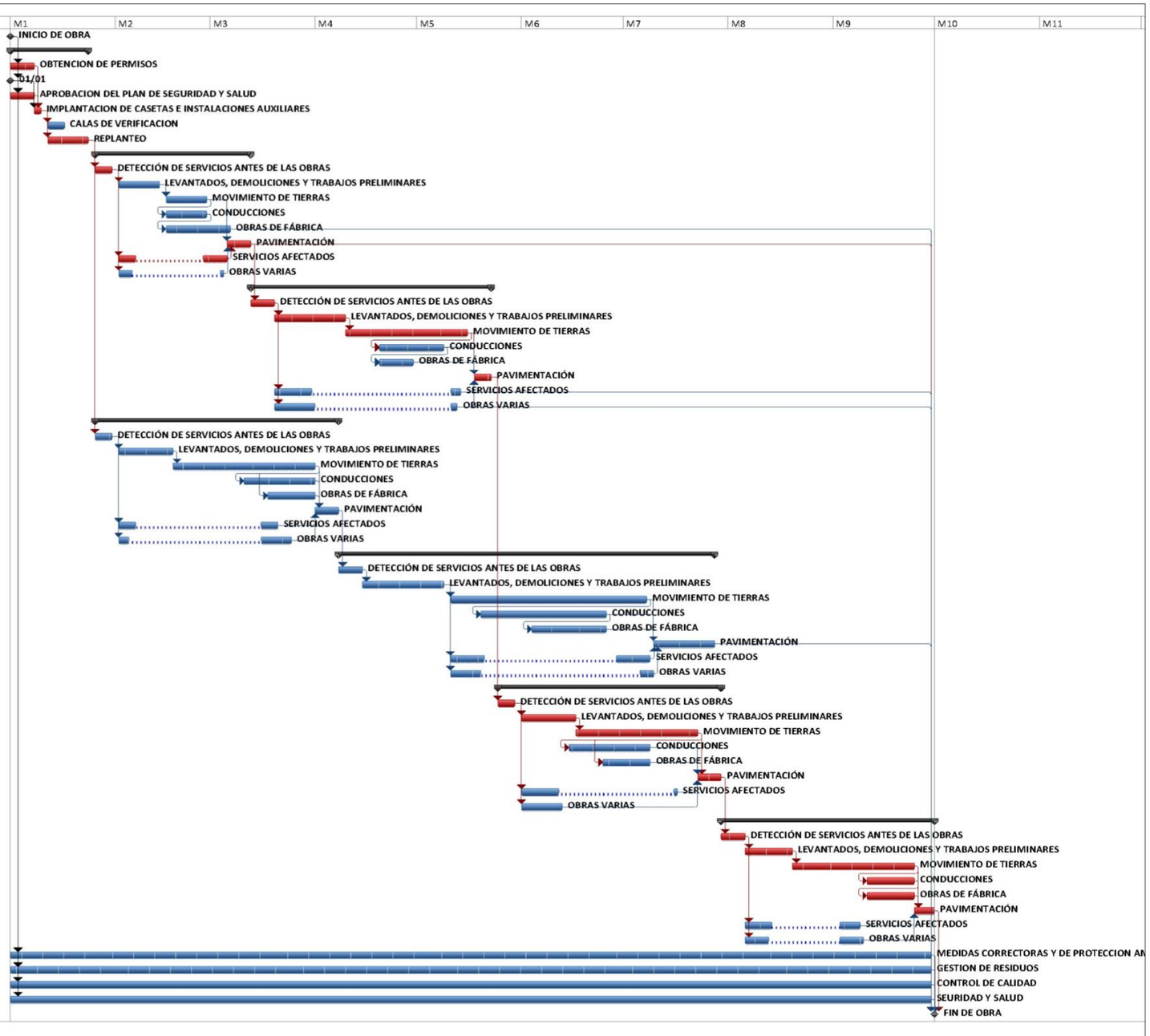
Lo medios personales definitivos a adscribir a la obra como mínimo por el contratista, serán definidos en el pliego correspondiente que establezca las condiciones del contrato de obras que desarrolle la ejecución del presente proyecto.

4. PLAZO

Se ha considerado un plazo de 9 meses para la ejecución de las obras.

5. APÉNDICE 1: PROGRAMA DE TRABAJOS

Id	Nombre de tarea	Duración
1	**INICIO DE OBRA**	**0 días**
2	**TRABAJOS PREVIOS**	**17 días**
3	OBTENCION DE PERMISOS	**5 días**
4	ACTA DE REPLANTEO	**0 días**
5	APROBACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	**5 días**
6	IMPLANTACION DE CASETAS E INSTALACIONES AUXILIARES	**2 días**
7	CALAS DE VERIFICACION	**5 días**
8	REPLANTEO	**10 días**
9	**ALC_VMN_P1A_05**	**34 días**
10	DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	5 días
11	LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	10 días
12	MOVIMIENTO DE TIERRAS	10 días
13	CONDUCCIONES	10 días
14	OBRAS DE FÁBRICA	15 días
15	PAVIMENTACIÓN	5 días
16	SERVICIOS AFECTADOS	10 días
17	OBRAS VARIAS	5 días
18	**ALC_VMN_P1A_07**	**51 días**
19	DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	5 días
20	LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	15 días
21	MOVIMIENTO DE TIERRAS	25 días
22	CONDUCCIONES	15 días
23	OBRAS DE FÁBRICA	8 días
24	PAVIMENTACIÓN	5 días
25	SERVICIOS AFECTADOS	10 días
26	OBRAS VARIAS	10 días
27	**ALC_VMN_P1B_01**	**52 días**
28	DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	5 días
29	LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	12 días
30	MOVIMIENTO DE TIERRAS	30 días
31	CONDUCCIONES	15 días
32	OBRAS DE FÁBRICA	10 días
33	PAVIMENTACIÓN	5 días
34	SERVICIOS AFECTADOS	10 días
35	OBRAS VARIAS	10 días
36	**ALC_VMN_P1B_08**	**79 días**
37	DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	5 días
38	LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	18 días
39	MOVIMIENTO DE TIERRAS	42 días
40	CONDUCCIONES	27 días
41	OBRAS DE FÁBRICA	16 días
42	PAVIMENTACIÓN	12 días
43	SERVICIOS AFECTADOS	16 días
44	OBRAS VARIAS	11 días
45	**ALC_VMN_P2_02**	**48 días**
46	DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	5 días
47	LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	12 días
48	MOVIMIENTO DE TIERRAS	26 días
49	CONDUCCIONES	18 días
50	OBRAS DE FÁBRICA	10 días
51	PAVIMENTACIÓN	5 días
52	SERVICIOS AFECTADOS	10 días
53	OBRAS VARIAS	10 días
54	**ALC_VMN_P2_06**	**45 días**
55	DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS	5 días
56	LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES	10 días
57	MOVIMIENTO DE TIERRAS	26 días
58	CONDUCCIONES	10 días
59	OBRAS DE FÁBRICA	10 días
60	PAVIMENTACIÓN	4 días
61	SERVICIOS AFECTADOS	10 días
62	OBRAS VARIAS	10 días
63	**MEDIDAS CORRECTORAS Y DE PROTECCION AMBEINTAL**	**194 días**
64	**GESTION DE RESIDUOS**	**194 días**
65	**CONTROL DE CALIDAD**	**194 días**
66	**SEURIDAD Y SALUD**	**194 días**
67	**FIN DE OBRA**	**0 días**



ANEJO 10. SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. VERIFICACIÓN DE SERVICIOS ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS 4
3. SERVICIOS AFECTADOS 5
4. RETRANQUEOS 5
5. CONEXIONES E INTERFERENCIAS 6
6. REPOSICIÓN DE AFECCIONES 11
APENDICE 1: CONDICIONES PARTICULARES DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS .. 12
CANAL DE ISABEL II S.A. 13
E-REDES DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 14
I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U 15
NEDGIA MADRID, S.A. 16
UFD DISTRIBUCIÓN ELECTRICIDAD, S.A. 17
TELEFÓNICA 18

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo consiste en describir los cruces de la red de saneamiento proyectada con las redes existentes de agua y servicios existentes que discurren enterrados por las vías de afección, así como todas aquellas consultas realizadas con compañías de servicios afectadas, y que tienen repercusión sobre las obras incluidas en el proyecto **"PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNIICIPIO DE VILLAMANTILLA FASE I"**.

La identificación de los servicios existentes se ha realizado a partir de la información proporcionada tanto por los organismos oficiales como por las compañías suministradoras a través de la consulta de INKOLAN.

2. VERIFICACIÓN DE SERVICIOS ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

El trazado de las redes de saneamiento proyectadas se ha diseñado procurando evitar, en la medida de lo posible, la afección a los servicios existentes, sin embargo, en algunos casos existe incertidumbre en cuanto a la posición exacta de los servicios e incluso existe la posibilidad de que existan servicios que no hayan sido detectados en la fase de proyecto.

Habida cuenta de esta situación, antes del comienzo de las obras el contratista deberá realizar in situ la comprobación de los servicios existentes detallados en los planos 5.2 Red Proyectada - Longitudinales y 7. Servicios afectados.

En el caso de encontrase servicios no contemplados en el proyecto y que delimiten el diseño, se deberá realizar un redimensionamiento del trazado y de las conducciones.

El contratista deberá hacer calas de detección en las acometidas y en los puntos donde se establece un retranqueo de la red de abastecimiento.

3. SERVICIOS AFECTADOS

Tras el análisis de la información facilitada por las empresas titulares de los servicios a través de INKOLAN y de los trabajos del llevantamiento topográfico de elementos significativos realizados en campo se han identificado los servicios afectados a lo largo de las actuaciones proyectadas.

Cabe destacar que el estudio de las afecciones se ha realizado en base a la información cartográfica del portal INKOLAN, que incluye información digital cartografiada de las infraestructuras de servicios públicos y que es de carácter orientativo. Por lo tanto, durante la fase de ejecución de las obras será necesario localizar todos los servicios y comprobar su trazado, así como la profundidad de los mismos.

En el caso que se afecten a algún servicio no identificado según los planos de INKOLAN será necesario ponerse en contacto con la compañía afectada.

En los **Planos 7. Servicios afectados**, se muestran las redes de servicios existentes que se han detectado en el ámbito de las obras proyectadas de acuerdo con la siguiente codificación y a continuación se listan los servicios afectados en cada una de las actuaciones:

SERVICIO AFECTADO	PROPIEDAD	CÓDIGO
Abastecimiento	Canal de Isabel II	00-CA
Gas	Red de gas	00-CG
L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	00-CE
Telefonía	Telefónica	00-CT
Saneamiento	Canal Isabel II	00-CS

4. RETRANQUEOS

Con motivo de la ejecución de una nueva conducción de saneamiento de hormigón armado de Ø800 mm prevista para cruzar la carretera M-523, en el municipio de Villamantilla, se ha identificado la necesidad de modificar el trazado de la red de abastecimiento existente con el fin de evitar interferencias entre ambos servicios. La red de abastecimiento actual, formada por una tubería de fundición dúctil de Ø200 mm, queda afectada por la cota y posición del nuevo colector, por lo que se proyecta su retranqueo para mantener las condiciones de seguridad, servicio y separación reglamentaria entre ambas infraestructuras. Para ello, se ejecutará un nuevo pozo de abastecimiento ubicado en el punto donde confluyen la tubería existente y la nueva, resolviendo en este punto la transición mediante una pieza en “T”. A partir de este pozo, la nueva conducción de abastecimiento igualmente en fundición dúctil Ø200 mm discurrirá por un trazado protegido dentro de una camisa de hormigón de Ø500 mm, orientada hacia el pozo situado en el eje de la carretera M-523, cumpliendo así las prescripciones constructivas y facilitando su futura inspección o reposición.

Durante todo su recorrido, la tubería de abastecimiento proyectada se dispondrá por encima de la tubería de saneamiento de Ø800 mm, garantizando en todo momento un resguardo mínimo de 0,35 m entre las directrices de ambas conducciones, en consonancia con las exigencias de seguridad y con lo representado en los perfiles longitudinales del proyecto (Planos 7). Tras alcanzar el pozo ejecutado en el eje de la M-523, la nueva conducción se conectará nuevamente con la red existente, asegurando la continuidad del servicio sin

interrupciones. Finalmente, se desplazará el desagüe actualmente en funcionamiento, adelantando su posición para adecuarlo a la nueva configuración planimétrica y altimétrica de las instalaciones de abastecimiento y saneamiento, eliminando así cualquier posible interferencia futura y garantizando la correcta explotación de ambos sistemas.

5. CONEXIONES E INTERFERENCIAS

A continuación, se listan los servicios afectados por actuación.

ALC_VMN_P1A_05					
Nº	**CALLE**	**UBICACIÓN**	**SERVICIO AFECTADO**	**PROPIEDAD**	**CÓDIGO**
1	Calle Tomillar	0+001.064	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**01-CA**
2	Calle Tomillar	0+073.337	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**01-CE**
3	Calle Tomillar	0+079.495	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**02-CE**
4	Calle Tomillar	0+080.327	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**02-CA**

ALC_VMN_P1A_07					
Nº	**CALLE**	**UBICACIÓN**	**SERVICIO AFECTADO**	**PROPIEDAD**	**CÓDIGO**
5	Calle del Pocillo	0+017.425	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**03-CA**
6	Calle del Pocillo	0+018.586	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**04-CA**
7	Calle del Pocillo	0+024.340	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**03-CE**
8	Calle del Pocillo	0+026.029	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**05-CA**
9	Calle del Pocillo	0+055.740	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**06-CA**
10	Calle del Pocillo	0+066.899	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**04-CE**
11	Calle del Pocillo	0+067.472	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**07-CA**
12	Calle del Pocillo	0+096.531	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**05-CE**
13	Calle del Pocillo	0+125.745	Telefonía	telefónica	**01-CT**
14	Calle del Pocillo	0+126.493	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**06-CE**
15	Calle del Pocillo	0+127.214	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**07-CE**
16	Calle del Pocillo	0+151.205	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**08-CA**

ALC_VMN_P1B_01					
Nº	**CALLE**	**UBICACIÓN**	**SERVICIO AFECTADO**	**PROPIEDAD**	**CÓDIGO**
17	Calle Eras Altas	0+015.910	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**08-CE**
18	Calle Eras Altas	0+017.500	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**09-CE**
19	Calle Eras Altas	0+018.626	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**10-CE**
20	Calle Eras Altas	0+020.693	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**09-CA**

ALC_VMN_P1B_01					
Nº	**CALLE**	**UBICACIÓN**	**SERVICIO AFECTADO**	**PROPIEDAD**	**CÓDIGO**
21	Calle Eras Altas	0+021.188	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**11-CE**
22	Calle Eras Altas	0+021.872	Telefonía	telefónica	**02-CT**
23	Calle Eras Altas	0+025.791	Telefonía	telefónica	**03-CT**
24	Calle Eras Altas	0+048.960	Telefonía	telefónica	**04-CT**
25	Calle Eras Altas	0+061.572	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**12-CE**
26	Calle Eras Altas	0+063.072	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**13-CE**
27	Calle Eras Altas	0+068.752	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**10-CA**
28	Calle Eras Altas	0+085.716	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**44-CE**
29	Calle Eras Altas	0+097.237	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**15-CE**
30	Calle Eras Altas	0+098.328	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**11-CA**
31	Calle Eras Altas	0+150.831	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**12-CA**
32	Calle Eras Altas	0+163.378	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**13-CA**
33	Calle Eras Altas	0+188.550	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**14-CA**
34	Calle Eras Altas	0+199.455	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**16-CE**
35	Calle Eras Altas	0+207.685	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**15-CA**
36	Calle Eras Altas	0+217.001	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**16-CA**
37	Calle Eras Altas	0+226.676	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**17-CA**
38	Calle Percuela	0+234.020	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**17-CE**
39	Calle Percuela	0+235.726	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**18-CE**
40	Calle Percuela	0+239.489	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**19-CE**
41	Calle Percuela	0+240.376	Telefonía	telefónica	**05-CT**
42	Calle Percuela	0+244.763	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**18-CA**
43	Calle Percuela	0+257.621	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**19-CA**
44	Calle Percuela	0+263.464	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**20-CE**
45	Calle Percuela	0+264.562	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**20-CA**
46	Calle Percuela	0+279.873	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**21-CA**
47	Calle Percuela	0+283.442	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**20-CE**
48	Calle percuela	0+284.503	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**21-CE**
49	Calle percuela	0+287.26	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**22-CE**
50	Calle percuela	0+289.674	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**23-CE**
51	Calle Percuela	0+294.020	Telefonía	telefónica	**06-CT**
52	Calle Percuela	0+301.705	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**24-CE**
53	Calle Percuela	0+303.484	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**25-CE**
54	Calle Percuela	0+306.114	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**26-CE**
55	Calle Percuela	0+309.333	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**22-CA**
56	Calle Percuela	0+314.862	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**23-CA**
57	Calle Percuela	0+319.194	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**24-CA**
58	Calle Percuela	0+330.187	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**25-CA**

ALC_VMN_P1B_01					
Nº	**CALLE**	**UBICACIÓN**	**SERVICIO AFECTADO**	**PROPIEDAD**	**CÓDIGO**
59	Calle Percuela	0+337.895	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**27-CE**
60	Calle Percuela	0+338.842	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**28-CE**
61	Calle Percuela	0+338.926	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**29-CE**
62	Calle Percuela	0+339.537	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**26-CA**
63	Calle Percuela	0+345.677	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**30-CE**
64	Calle Percuela	0+348.772	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**31-CE**
65	Calle de la Carrera del Encierro	0+349.842	Telefonía	telefónica	**07-CT**
66	Calle de la Carrera del Encierro	0+391.721	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**27-CA**
67	Calle de la Carrera del Encierro	0+432.345	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**32-CE**

ALC_VMN_P1B_08					
Nº	**CALLE**	**UBICACIÓN**	**SERVICIO AFECTADO**	**PROPIEDAD**	**CÓDIGO**
68	Calle Palomar	0+002.293	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**33-CE**
69	Calle Palomar	0+007.073	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**28-CA**
70	Calle Palomar	0+022.019	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**29-CA**
71	Calle Palomar	0+032.799	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**34-CE**
72	Calle Palomar	0+036.277	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**35-CE**
73	Calle Palomar	0+047.100	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**30-CA**
74	Calle Palomar	0+047.125	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**31-CA**
75	Calle Palomar	0+051.555	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**32-CA**
76	Calle Palomar	0+051.897	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**36-CE**
77	Calle Palomar	0+052.327	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**37-CE**
78	Calle Palomar	0+056.161	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**38-CE**
79	Calle Palomar	0+071.512	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**33-CA**
80	Calle Palomar	0+084.525	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**39-CE**
81	Calle Palomar	0+085.045	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**40-CE**
82	Calle Palomar	0+090.423	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**34-CA**
83	Calle Palomar	0+100.00	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**35-CA**
84	Calle Palomar	0+106.714	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**41-CE**
85	Calle Palomar	0+115.192	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**42-CE**
86	Calle Palomar	0+118.016	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**43-CE**
87	Calle Palomar	0+120.419	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**36-CA**

ALC_VMN_P1B_08					
Nº	**CALLE**	**UBICACIÓN**	**SERVICIO AFECTADO**	**PROPIEDAD**	**CÓDIGO**
88	Calle de la Carrera del Encierro	0+137.533	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**37-CA**
89	Calle de la Carrera del Encierro	0+140.533	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**44-CE**
90	Calle de la Carrera del Encierro	0+156.606	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**38-CA**
91	Calle de la Carrera del Encierro	0+160.482	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**39-CA**
92	Calle de la Carrera del Encierro	0+165.287	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**40-CA**
93	Calle de la Carrera del Encierro	0+169.592	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**41-CA**
94	Calle de la Carrera del Encierro	0+176.216	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**45-CE**
95	Calle de la Carrera del Encierro	0+178.641	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**46-CE**
96	Calle Primero de Noviembre	0+183.258	Telefonía	telefónica	**08-CT**
97	Calle Primero de Noviembre	0+183.790	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**47-CE**
98	Calle Primero de Noviembre	0+186.391	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**42-CA**
99	Calle Primero de Noviembre	0+195.332	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**43-CA**
100	Calle Primero de Noviembre	0+198.053	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**48-CE**
101	Calle Primero de Noviembre	0+217.880	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**44-CA**
102	Calle Primero de Noviembre	0+227.272	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**49-CE**
103	Calle Primero de Noviembre	0+228.021	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**50-CE**
104	Calle Primero de Noviembre	0+233.251	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**45-CA**
105	Calle Primero de Noviembre	0+258.629	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**51-CE**

ALC_VMN_P1B_08 TRAMO 1					
Nº	**CALLE**	**UBICACIÓN**	**SERVICIO AFECTADO**	**PROPIEDAD**	**CÓDIGO**
106	Calle Coronel Castejón	0+002.680	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**46-CA**

ALC_VMN_P1B_08 TRAMO 1					
Nº	**CALLE**	**UBICACIÓN**	**SERVICIO AFECTADO**	**PROPIEDAD**	**CÓDIGO**
107	Calle Coronel Castejón	0+005.379	Abastecimiento	Canal de Isabel II	47-CA
108	Calle Coronel Castejón	0+012.295	Abastecimiento	Canal de Isabel II	48-CA
109	Calle Coronel Castejón	0+015.47	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	52-CE
110	Calle Coronel Castejón	0+040.876	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	53-CE
111	Calle Coronel Castejón	0+046.876	Telefonía	telefónica	09-CT
112	Calle Coronel Castejón	0+061.355	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	54-CE
113	Calle Coronel Castejón	0+115.419	Telefonía	telefónica	10-CT
114	Calle Coronel Castejón	0+115.897	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	55-CE
115	Calle Coronel Castejón	0+138.907	Abastecimiento	Canal de Isabel II	49-CA
116	Calle Coronel Castejón	0+139.371	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	56-CE

ALC_VMN_P2_02					
Nº	**CALLE**	**UBICACIÓN**	**SERVICIO AFECTADO**	**PROPIEDAD**	**CÓDIGO**
117	Calle del olivar	0+027.052	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	57-CE
118	Calle del olivar	0+030.427	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	58-CE
119	Calle del olivar	0+042.970	Telefonía	telefónica	11-CT
120	Calle del olivar	0+047.006	Abastecimiento	Canal de Isabel II	50-CA
121	Calle del olivar	0+050.500	Abastecimiento	Canal de Isabel II	51-CA
122	Calle del olivar	0+059.793	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	59-CE
123	Calle del olivar	0+103.707	Abastecimiento	Canal de Isabel II	52-CA
124	Calle del olivar	0+161.951	L.Eléctrica MT Subt	Iberdrola	60-CE
125	Calle del olivar	0+162.448	L.Eléctrica MT Subt	Iberdrola	61-CE
126	Calle del olivar	0+232.518	L.Eléctrica MT Subt	Iberdrola	62-CE
127	Calle del olivar	0+233.161	L.Eléctrica MT Subt	Iberdrola	63-CE
117	Calle del olivar	0+244.200	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	64-CE
118	Calle del olivar	0+348.538	Abastecimiento	Canal de Isabel II	53-CA
119	Calle del olivar	0+353.913	Abastecimiento	Canal de Isabel II	54-CA
120	Calle del olivar	0+380.516	Saneamiento	Canal de Isabel II	01-CS

ALC_VMN_P2_02					
Nº	**CALLE**	**UBICACIÓN**	**SERVICIO AFECTADO**	**PROPIEDAD**	**CÓDIGO**
121	Calle del olivar	0+419.079	Saneamiento	Canal de Isabel II	**02-CS**
122	Calle del olivar	0+456.958	Saneamiento	Canal de Isabel II	**03-CS**
123	Calle del olivar	0+496.891	Saneamiento	Canal de Isabel II	**04-CS**
124	Calle del olivar	0+589.848	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**55-CA**

ALC_VMN_P2_06_TRAMO_1					
Nº	**CALLE**	**UBICACIÓN**	**SERVICIO AFECTADO**	**PROPIEDAD**	**CÓDIGO**
127	Calle Barrio Toledillo	0+017.860	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**56-CA**
128	Calle Barrio Toledillo	0+039.279	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**65-CE**
129	Calle Barrio Toledillo	0+052.305	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**57-CA**

ALC_VMN_P2_06 TRAMO 2					
Nº	**CALLE**	**UBICACIÓN**	**SERVICIO AFECTADO**	**PROPIEDAD**	**CÓDIGO**
130	Calle Barrio Toledillo	0+008.650	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**58-CA**
131	Calle Barrio Toledillo	0+009.227	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**59-CA**
132	Calle Barrio Toledillo	0+009.504	L.Eléctrica BT Subt	Iberdrola	**66-CE**
133	Calle Barrio Toledillo	0+014.458	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**60-CA**
134	Calle Barrio Toledillo	0+047.752	Abastecimiento	Canal de Isabel II	**61-CA**

6. REPOSICIÓN DE AFECCIONES

El levantado y reposición de pavimentos será en función del tipo de pavimento existente en la calle y del diámetro de la tubería a renovar.

El tipo de pavimento a colocar será mezcla bituminosa en caliente (MDC) AC 16/22 de 6 cm de espesor y de 30 cm para el paquete de firme, según los anchos de zanja correspondiente de acorde al diámetro de tubería a instalar.

APENDICE 1: CONDICIONES PARTICULARES DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS

ATENCIÓN

Aceptar únicamente en caso de conformidad total con lo indicado a continuación, incluido el coste de la descarga, según tarifas vigentes publicadas en la ventana de este Portal de internet.

CONDICIONES GENERALES DE LA INFORMACION GRAFICA PLANOS SUMINISTRADOS

Inkolan ,facilita a sus Socios y a terceros información digitalizada sobre redes de infraestructuras.

Dicha información, actualizada MENSUALMENTE y procedente de los sistemas de información de cada SOCIO, COLABORADOR y/o AYUNTAMIENTO CONVENIDO, la integra en sus equipos informáticos y la publica en este Portal de Internet.

Los propietarios de las redes: SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS manifiestan que la informacion disponible en este Portal de Internet es la que hubieran podido suministrar directamente desde sus propias Oficinas Técnicas.

Asimismo, como servicio complementario a nuestros clientes, Inkolan gestiona ante los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS propietarios de las redes, la obtención de los planos de sus respectivas canalizaciones NO publicadas en este Portal de Internet. En consecuencia, no podemos responder de la obtención de estos servicios en tiempo y forma al depender de terceros.

1. ## Validez de la Información

   Con motivo de la actualización periódica a la que se ve sometida la información suministrada por este portal, se recomienda que la descarga de los ficheros se realice en fechas próximas a las de su utilización

2. ## Autorización Previa

   Los propietarios de las redes publicadas en este portal, podrán exigir a los clientes que lo utilizan, su autorización expresa, específica y previa, de la descarga de los ficheros de sus

redes y cartografías en casos concretos, tales como el motivo de la descarga, la superficie solicitada, el municipio afectado, etc.

3. Tipos de ficheros

Para facilitar a nuestros clientes la interpretación de la informacion de las redes de canalizaciones, su edición, gestión e impresión ofrecemos gratuitamente un enlace para la descarga del visualizador DWGTrueView 2007 y dos tipos de ficheros de forma simultanea:

El PLANO COMPLETO con todas las cartografías y todas las redes de canalizaciones con el máximo detalle características: presiones, tensiones, diámetros etc.. existentes en la zona seleccionada por el cliente. Este es el tipo de plano publicado desde Julio de 2002.

El PLANO INICIAL solamente con una cartografía, la General de Fondo y la representación simplificada de todas las redes de canalizaciones publicadas en la zona seleccionada por el cliente, asignando un color y tipo de trazado a cada propietario y por lo tanto sin diferenciar características como: presiones, tensiones, diámetros etc.. ,

El cliente descarga automáticamente los dos tipos de planos y utiliza el que considere oportuno.

4. Confidencialidad y prohibiciones.

El usuario conviene en que la información suministrada es de carácter confidencial y está destinada, única y exclusivamente, al fin indicado en la solicitud.

Cualquier violación de la prohibición de su entrega a terceros, así como su utilización para fines distintos, harán responsable al infractor de las acciones legales pertinentes y de la responsabilidad de indemnizar los daños y perjuicios ocasionados.

Actualización MENSUAL
La información grafica, planos, de las redes de servicios de los SOCIOS, COLABORADORES que están depositados en nuestras Bases de Datos, es actualizada MENSUALMENTE por parte de sus propietarios
Los planos de los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS que están depositados en nuestras Bases de Datos, son actualizados también periódicamente

5. Cartografías

La Cartografía General de Fondo utilizada para situar la zona de interés y como soporte común de las redes digitalizadas de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS ha sido obtenida a partir de las diferentes cartografías proporcionadas por los propietarios de las redes.

Todas las cartografías publicadas en este Portal de Internet son gratuitas y han sido cedidas gratuitamente por los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

Para optimizar la ubicación de las redes publicadas, ofrecemos gratuitamente todas las cartografías disponibles en la zona delimitada por el cliente para que superponga cada red de canalización sobre su correspondiente cartografía obteniendo así el mismo plano que hubiera recibido de losSOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

6. Grado de exactitud de la información

La información que facilita Inkolan tiene carácter exclusivamente orientativo, de modo que la concreta ubicación de las instalaciones documentadas podría diferir de la reflejada en los planos y debe ser PREVIAMENTE contrastada en detalle con los operadores correspondientes.
El PLANO INICIAL puede aumentar las posibles desviaciones respecto a los diferentes PLANOS INDIVIDUALES que pueden obtener los clientes a partir de las cartografías y redes de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO representadas en el PLANO COMPLETO.
En la Carta de Acompañamientose identifican las personas de contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO que facilitaran esta información

7. Redes de Operadores No Asociados a INKOLAN

Comunicamos que además de las canalizaciones de los SOCIOS, COLABORADORES y AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS cuya información suministramos, pueden existir en el ámbito geográfico solicitado por nuestros Clientes otras canalizaciones de telecomunicaciones y/o otros servicios p.e.: redes eléctricas del cliente.

Para facilitar su identificación, en cada municipio se detallan los Operadores que disponen de despliegue de redes de canalizaciones en el termino municipal.

8. Redacción de Proyectos

Consideramos que tanto la calidad como el contenido de la información grafica-planos- como los Condicionantes Generales de Inkolan y los Condicionantes Particulares y la

SIMBOLOGIA de los SOCIOS y COLABORADORES publicados en este Portal de Internet es suficiente para los redactores de proyectos.

En cualquier caso, si necesitasen información adicional para completar la documentación de los proyectos, la obtendrán de las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que se detallan en la Carta de Acompañamiento

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

9. Ejecución de Obras

Con relación a la ejecución de las obras, durante la misma se deberán adoptar todas las medidas de seguridad laboral necesarias teniendo en cuenta que pueden encontrarse, entre otras, con instalaciones eléctricas en tensión ó gas a presión.

En concreto, para evitar que se produzcan daños en las instalaciones existentes de energía eléctrica, agua, gas y telecomunicaciones, ANTES de iniciar cualquier excavación, o la localización de alguna instalación, deberán comprobar en el terreno la exacta ubicación de las mismas avisando previamente a las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que figuran en la Carta de Acompañamiento.
En todo caso, la empresa propietaria de la obra será la responsable de los daños y perjuicios que pudieran originarse de las obras que tienen previsto ejecutar
Si durante la ejecución de la obra surgieran problemas es recomendable ponerse en contacto a la mayor brevedad con la persona indicada en la carta de Acompañamiento de la empresa suministradora correspondiente.

10. Modificación de instalaciones existentes.

Si a la vista de la información suministrada por Inkolan, se considera necesario modificar alguna de las instalaciones existentes, deberán Uds. contactar PREVIAMENTE con la empresa operadora afectada a fin de que se establezcan las Condiciones Técnicas y Económicas de la modificación.

También deberán tener en cuenta y cumplir en su integridad los Condicionantes Técnicos Generales y Particulares de los Socios y Colaboradores que están en este Portal de Internet.

Inkolan a 03/06/2025 13:13:26 (HORA PENINSULAR), la consulta se ha realizado con los siguientes datos:

Nº Solicitud de información: **M2502850**

Empresa solicitante: **Canal de Isabel II, S.A.**

Descripción: **villamantilla**

Usuario: **evmunoz**

Provincia: **Madrid**

Municipio: **Villamantilla**

Dirección: **Calle San Miguel,23**

Las personas de contacto para este municipio son:

Institución	Contacto	Teléfono	e-mail
Telefónica de España, S.A.U.	Buzón Telefónica	1004	variaciones_planta_exterior@telefonica.com
Telefónica de España, S.A.U.	Variaciones y Asesoramientos	1004	variaciones_planta_exterior@telefonica.com
Nedgia , S.A.	Juan Carlos Sanchez Gonzalez	639275697	usstt@nedgia.es
ORANGE España Comunicaciones Fijas S.L.U	OSFI Correo electrónico		ssaaorange@elecnor.es
Vodafone Ono S.A.U	Contacto Vodafone		SSAA.Vodafone@elecnor.es
Lyntia Network S.A.U	Mantenimiento Red FO Lyntia	662869800	mtoredfibra@lyntia.com
I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.	Cartografia Madrid		cartografiamadrid@iberdrola.es
Canal de Isabel II, S.A.	Area Cartografía		cartografia@canal.madrid

Redes solicitadas:

Red	Acción
I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES	Descargada
TELEFONICA	Descargada
CANAL DE ISABEL II	Descargada
NEDGIA GAS NATURAL MADRID	Descargada

En el caso de que hubiese solicitado también redes de Operadores No Asociados y/o Redes Municipales cuya gestión de obtención nos ha encargado, si recibiésemos los planos y/o ficheros de estas empresas ó Ayuntamiento serán remitidos en sucesivas entregas posteriores aplicándose en su caso los incrementos por Soporte y Forma de envío especificados en nuestras Tarifas de Precios publicadas en este Portal.

Las redes "Solicitadas bajo pedido", ***NO ESTÁN INCLUIDAS EN EL PRECIO DE ESTA DESCARGA***

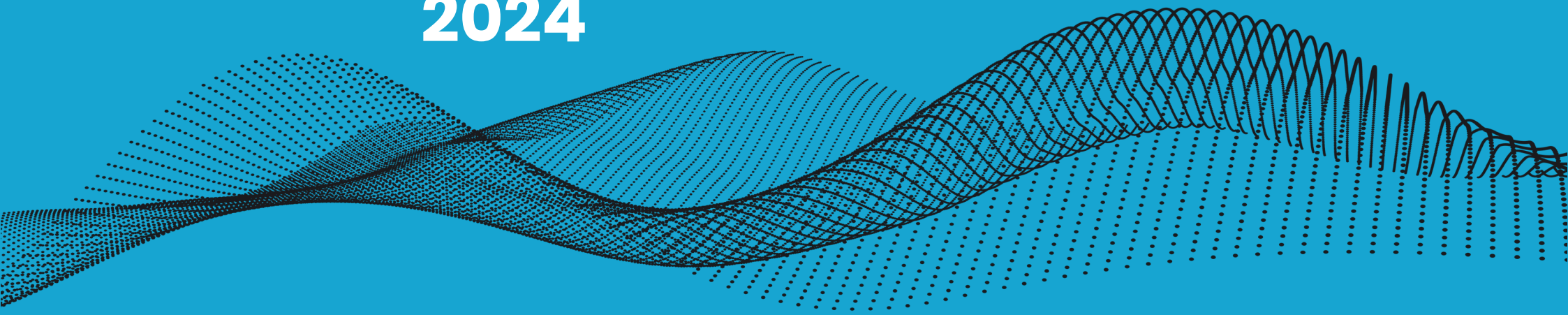
Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

Área solicitada: 134,28 Ha.

inkolan

NETS FOR SMART TERRITORIES

LEYENDA SIMBOLOGÍA DE LAS REDES PUBLICADAS 2024



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

Telefónica

CR N Camara de Registro

ARQ N Arqueta

Trazado Prisma Canalización

M Pedestar Hormig. para Armario

Poste

Nota

Si esta simbología aparece en trazo grueso o discontinuo es que esta propuesta o proyecto de realizar

Plano Inicial

Telefónica

Arqueta o Camara de Registro

Canalización

Poste

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

i-DE Grupo Iberdrola

Colores

- Alta Tensión
- Media Tensión
- Baja Tensión
- Cliente

Trazo de Línea

- Línea Aérea
- Línea Subterránea

Simbología

- STR
- CTD Interior
- CTD Exterior
- CTC Interior
- CTC Exterior
- Arqueta
- Cruzamiento
- Canalización Vacía
- Apoyo Metalico
- Maniobras
- Empalme C.S.
- Botella
- Emplame
- Canalización
- Puesta a Tierra
- Arqueta Otros Serv.
- Galería
- Caja General B1
- Caja General B2
- Caja Seccionadora
- Tubo

Plano Inicial

i-DE Grupo Iberdrola

Colores

- Alta y Media Tensión
- Baja Tensión

Simbología

- STR
- CTD Interior
- CTD Exterior
- CTC Interior
- CTC Exterior
- Arqueta
- Arqueta Otros Serv.

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

nedgia
Grupo Naturgy

Canalización de Gas (Presión)

- Baja
- Media A
- Media B
- Alta A
- Alta B
- Acometida

Material

AO - ACERO
PE - POLIETILENO
FD - FUNDICIÓN DÚCTIL
FG - FUNDICIÓN GRIS
FO - FIBROCEMENTO
PA - PLANCHA ASFALTADA
PV - CLORURO DE POLIVINILO

Plano Inicial

nedgia
Grupo Naturgy

- Canalización de Gas

Material

AO - ACERO
PE - POLIETILENO
FD - FUNDICIÓN DÚCTIL
FG - FUNDICIÓN GRIS
FO - FIBROCEMENTO
PA - PLANCHA ASFALTADA
PV - CLORURO DE POLIVINILO

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

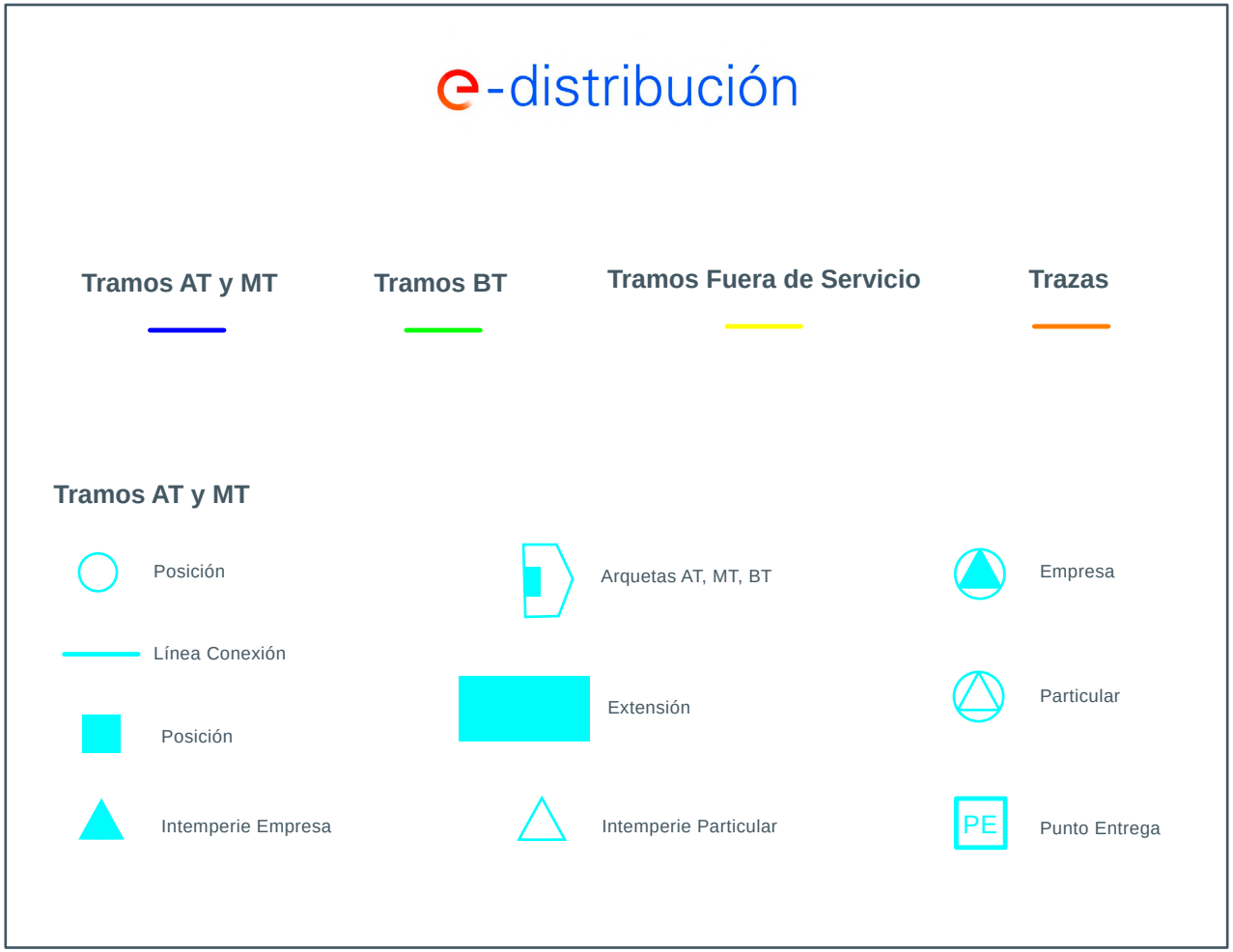
Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Inicial



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

nortegas

Colores

Canalización

Acometida

Simbología

Válvula

PEgc XX mm Características de la Canalización

Plano Inicial

nortegas

Colores

Canalización

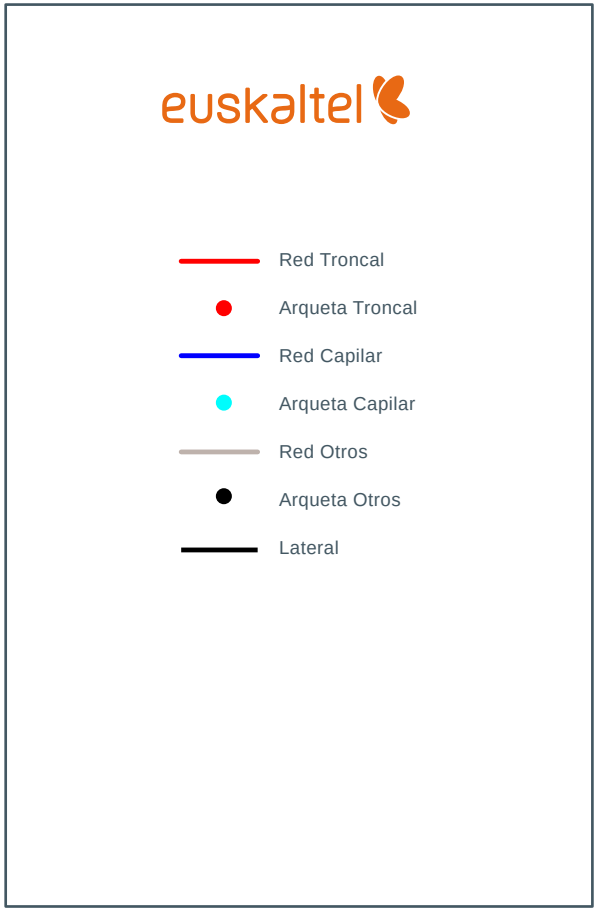
Simbología

Válvula

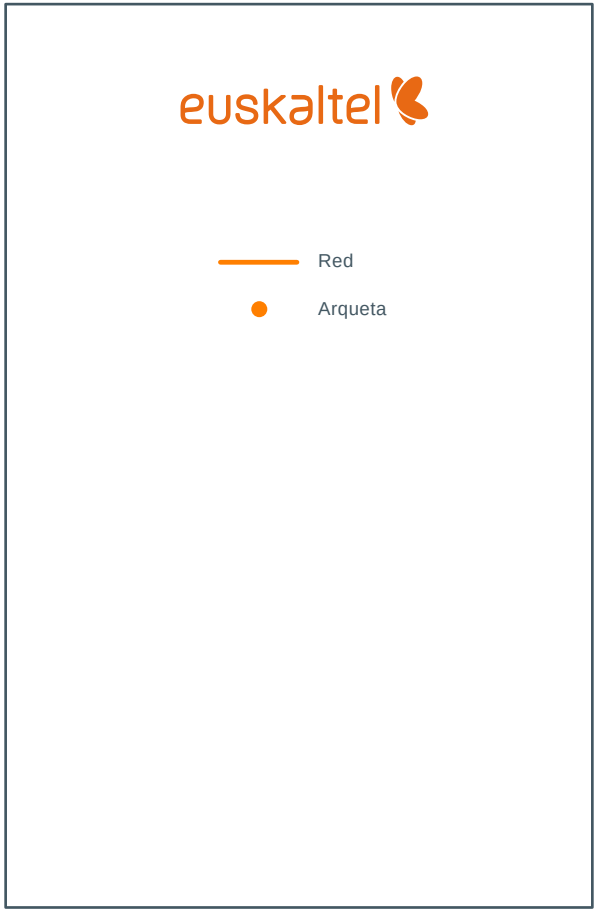
inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



Plano Inicial



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Agua

- Conducción de Agua
- Instalación Singular
  (arqueta, bombeo, sala de válvulas o depósito)

Saneamiento

- Colector de Saneamiento
- Pozo de Saneamiento

Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Udal Sareak S.A

- Tubería
- Acometida

Plano Inicial

Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

- Conducción de Agua
- Colector de Saneamiento

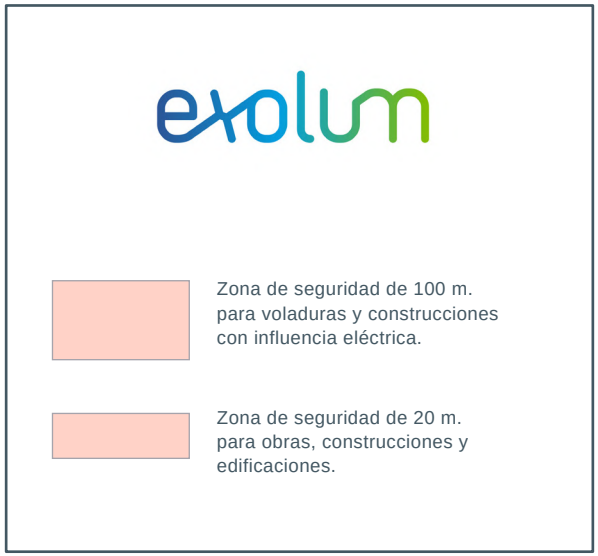
Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Udal Sareak S.A

- Udal Sareak

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

Canal de Isabel II gestión

Simbología Abastecimiento

- Embalses
- Almenara
- Acueducto
- Cámaras Abastecimiento / Roturas
- Instalac. Agua Potable
- Sifón
- Muestreo Fijo
- Elemento de Red
- Fuente, Hidrante, Boca Riego
- Pozo Captación Subterránea
- Acometida
- Tramo Canal
- Tubo
- Poligonal de Galería

Simbología Regenerada

- Cámaras Abastecimiento / Roturas
- Instalac. Agua Regenerada
- Fuente, Hidrante, Boca Riego
- Muestreo Fijo
- Elemento de Red
- Acometida
- Tubo

Simbología Saneamiento

- Colector
- Galería de Acceso
- Rápido
- Conexión Red Exterior
- Aliviadero
- Ventosa Saneamiento
- IMBORNAL
- EDAR
- Tanques de Tormenta
- Pozo
- Estación de Bombeo
- Cámara de Descarga
- Arqueta de Rotura

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

Redexis gas

Leyenda Simbología Usada

- Planta GNL
- Planta AP
- Planta GLP
- Depósito GLP
- Estación Regulación y Medida Aérea
- Estación Regulación y Medida Subt.
- Estación Medida Aérea
- Estación Medida Subterránea
- Estación Regulación Aérea
- Estación Regulación Subterránea
- Arqueta Telemedida
- Tubería APB
- Tubería APA
- Tubería MPB
- Tubería APA
- Tubería BP
- Tubería EJEC
- Válvula Abierta
- Válvula Cerrada
- Toma Balón Abierta
- Arqueta Visitable
- Vaina
- Válvula Acometida Abierta
- Válvula Acometida Cerrada
- Acometida Doméstica
- Acometida Comercial
- Acometida Industrial
- Acometida ATR
- Fuente Alimentación
- Ánodo Sacrificio
- Toma Potencial
- Reducción
- Respiradero

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

Plano Inicial

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

ufd
Grupo Naturgy

Tramos AT / Propiedad
- Particulares
- UF Subterráneos
- UF Aéreos

Tramos BT / Propiedad
- Particulares
- UF Subterráneos

Tramos MT / Propiedad
- Particulares
- UF Subterráneos
- UF Aéreos

Apoyos AT
- Particulares
- UF Distribución

Canalizaciones
- UF Distribución
- Generador

C. Transformación
- Particulares
- UF Distribución

Caja General de Protección
- CGP Unión Fenosa Distribución

Planimetria Sub.
- Particulares
- UF Distribución

Plano Inicial

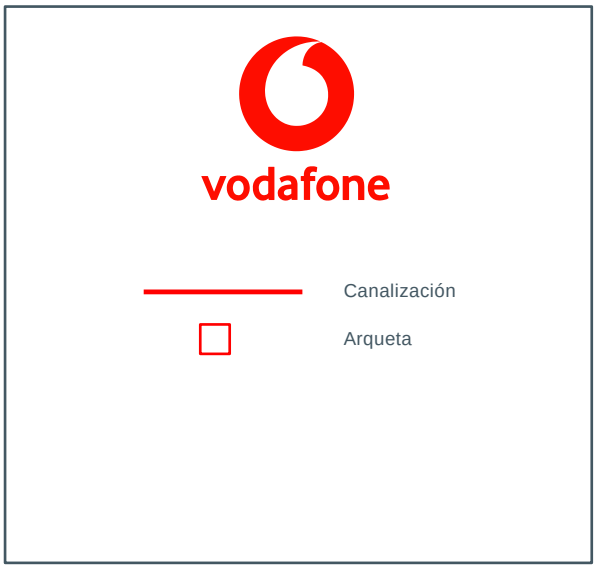
ufd
Grupo Naturgy

- Red Alta Tensión
- Red Media y baja Tensión
- Canalización
- Subestación
- Centro de Transformación
- CGP
- Apoyos Alta Tensión

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



Plano Inicial

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

Plano Inicial

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

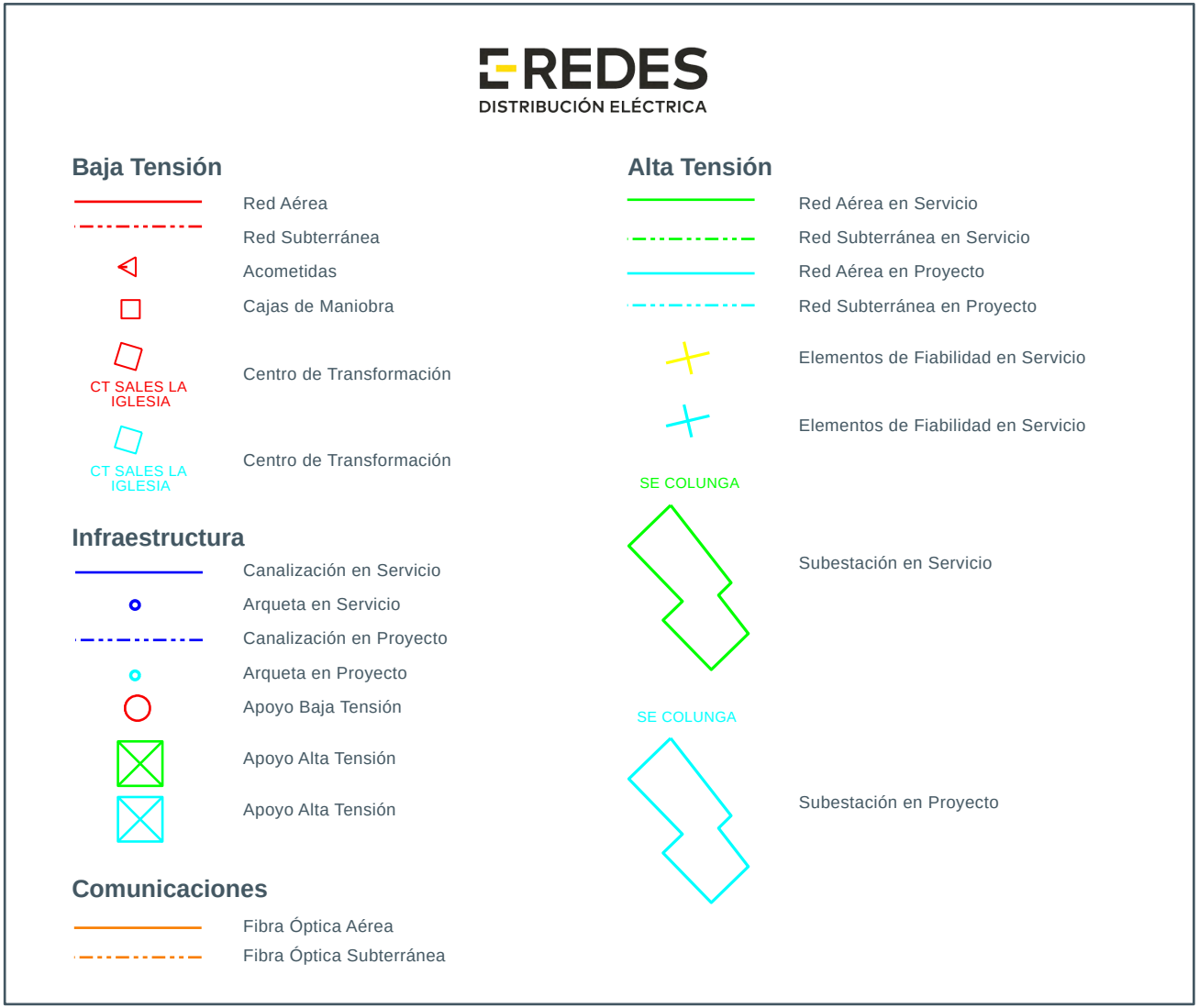
Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



Nota sobre las cartografías:
E-Redes dispone de 2 cartografías diferentes, una de escala 1:1000 y otra de escala 1:5000. Emplear exclusivamente la cartografía 1:1000 y solo en el caso de que en la zona de afección no exista la cartografía 1:1000 se deberá utilizar la 1:5000.

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

EMAYA

Colors Per Tipus de Xarxa

- Impulsió Residuals
- Aigua potable
- Aigua Regenerada
- Aigua Depurada
- Aigua de Pluja
- Aigua Residual
- Clavegueram mixt
- Aigües D´Escorrentia
- Aigua Salmorra
- Aigua Salobra
- Red Neumáticos

Simbología

- Cálvula
- Ventosa
- Registres Quadrats
- Registres Rodons
- Válvula Poligón
- Válvula Bi-Pas
- Válvula Poligon Bi-Pas
- Desagüas
- Boca Carrega Camions
- Válvula Antiretorn
- Caudalimetre
- PBP Pou Bloqueig Pluviale
- PBR Pou Bloqueig Residuals
- Boca Contra Incendis
- Hidrant Contra Incendis
- Bica de Reg
- Comptador
- Font Natural
- Font
- Válvula Reg Pressió
- AA Escomesa Aigua Potable
- Recinte Subterrani

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

Gipuzkoako Ur Kontsortzioa
Gipuzkoako Urak, S.A.

Abastecimiento en Alta

- Tubería Abastecimiento Alta
- Telemando
- Elemento Telemando
- Elemento Abastecimiento Alta

Abastecimiento en Baja

- Tuberia Abastecimiento
- Acometida Abastecimiento
- Válvula de corte
- Hidrante
- Válvula frontera
- Descarga
- Boca de riego
- Filtro
- Bombeo
- Fuente
- Válvula antirretorno
- Contador
- Ventosa
- Reductora de presión

Plano Inicial

Gipuzkoako Ur Kontsortzioa
Gipuzkoako Urak, S.A.

Saneamiento en Alta

- Tubería Saneamiento Alta
- Elemento Saneamiento Alta
- Elemento Telamando

Saneamiento en Baja

- Saneamiento de fecales
- Saneamiento Unitario
- Pluviales
- Acometida de saneamiento
- Pozo de saneamiento

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

añarbe urak aguas

Abastecimiento

Abastecimiento

- Arqueta
- EBAP
- Bocahombre
- Derivación
- Impulsión
- Caudalimetro
- Boca de Riego
- Desague
- Telemando
- Válvula Corte
- Ventosa
- Caseta
- Reductor Depresión
- Armario Contadores

Saneamiento

Saneamiento

- Pozo
- Ventosa
- EBAR
- Arqueta de Rotura

Plano Inicial

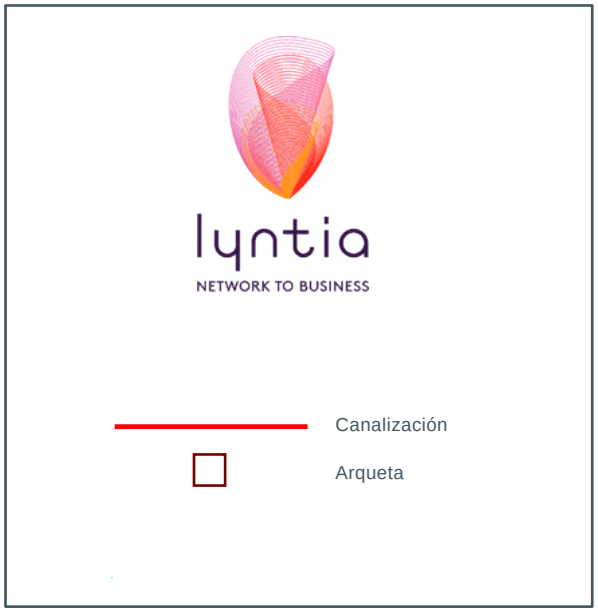
añarbe urak aguas

- Canalización
- Arqueta
- Arqueta de Rotura

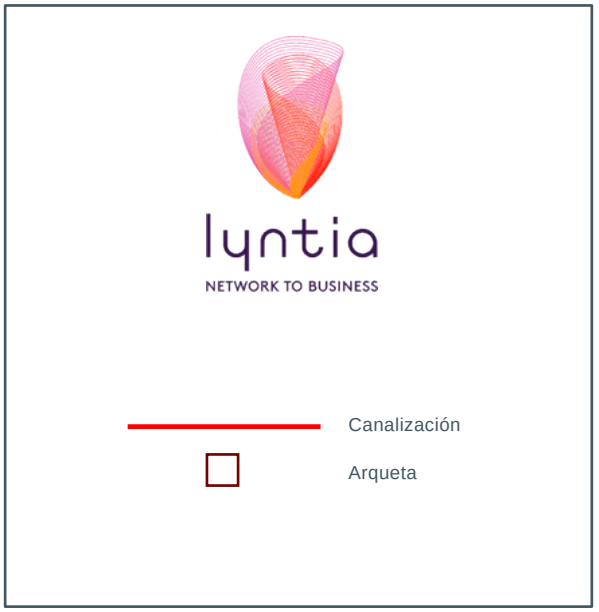
inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo



Plano Inicial



inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

Plano Inicial

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas

Plano Completo

CALORCOPE

- Pozo registro Ø 600
- Arqueta tapa cuadrada (dimensiones en plano)
- Derivación en tubería
- Tubería Ø 250 mm
- Tubería Ø 200 mm
- Tubería Ø 125 mm
- Tubería Ø 100 mm
- Tubería Ø 80 mm
- Tubería Ø 65 mm
- Tubería Ø 50 mm
- Tubería Ø 25 mm

inkolan
NETS FOR SMART TERRITORIES

Leyenda Simbología de las Redes Publicadas
AYUNTAMIENTOS

Plano Completo

AYUNTAMIENTOS

Alumbrado

- Línea de Alumbrado
- Farola con Báculo
- Arqueta de Alumbrado
- Transformador
- Arnario de Control
- Protector
- Ojo de Buey
- Fluorescente

Aguas

- Red de Aguas
- Red Aguas sin Servicio
- Arqueta de Aguas
- Boca de Riego
- Hidrante
- Reducción-Ampliación
- Ventosa Red de Aguas
- Tapón Brida Ciega
- Válvula de Aguas

Saneamiento

- Red de Pluviales
- Red de Fecales
- Galería Saneamiento
- Dirección de Flujo
- Arqueta de Fecales
- Arqueta de Pluviales
- Arqueta Mixta
- Sumidero de Rejilla
- Sumidero de Buzón
- Colector Cuadrado
- Colector de Bóveda
- Colector Elipsoidal

Semáforos

- Red Semafórica
- Semáforo y Regulador
- Medidores
- Arqueta y Acometidas

Otras Redes Municipales

- Red de Fibra Óptica
- Trazado Metro

Plano Inicial

AYUNTAMIENTOS

Alumbrado

- Línea de Alumbrado
- Farola
- Arqueta de Alumbrado

Aguas

- Red de Aguas
- Arqueta de Aguas
- Válvula de Aguas

Saneamiento

- Red de Saneamiento
- Arqueta Saneamiento

Semáforos

- Red Semafórica
- Semáforo y Regulador
- Arqueta y Acometidas

Otras Redes Municipales

- Otras Redes Municipales

inkolan

NETS FOR SMART TERRITORIES

Te esperamos en
www. inkolan.com

CANAL DE ISABEL II S.A.

Condicionantes Particulares CANAL DE ISABEL II S.A.

La información facilitada tiene el carácter de confidencial, siendo para uso exclusivo del solicitante y se deberá destinar al motivo que originó la solicitud. El solicitante será responsable de cualquier uso indebido de la información facilitada. Esta información se corresponde con el conocimiento que Canal de Isabel II S.A. posee de sus instalaciones en la fecha de su emisión.

El plano al que tiene acceso refleja la situación aproximada de las instalaciones gestionadas y/o ejecutadas por Canal de Isabel II S.A., por lo que podría ser necesario, en función de los trabajos a acometer, hacer un replanteo más exacto de las mismas.

Los datos contenidos en los planos tienen carácter orientativo: corresponden a lo registrado en los archivos de Canal de Isabel II S.A. hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado con la garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas.

A causa de lo aproximado del detalle de la documentación gráfica, el ejecutor de las obras responderá de los daños y perjuicios derivados de la ejecución de la obra que pudiera causar en las instalaciones de Canal de Isabel II S.A. o de terceros. Esto será así incluso en el supuesto de que los daños fueran consecuencia de que la cartografía, no fuese coincidente con la ubicación real de las mismas, por lo que deberán extremar la diligencia en la realización de estudio o ejecución de obra.

El presente documento y el envío o el acceso a la información solicitada no suponen un permiso, autorización, consentimiento, ni conformidad por parte de Canal de Isabel II S.A. al proyecto de obra, que deberá ser autorizado de forma expresa por Canal de Isabel II S.A. El hecho de que Canal de Isabel II S.A. facilite información sobre sus instalaciones no implica ni supone una autorización expresa o tácita para afectarlas, ni directa ni indirectamente. El otorgamiento de una autorización se emitirá, si procede, una vez que la persona o entidad solicitante aporte a Canal de Isabel II S. A. el proyecto definitivo de las obras y, en todo caso, la obtención de la misma quedará condicionada al cumplimiento de los dispuesto en la normativa vigente y, en particular, en base a las Condiciones Particulares Técnicas que se establezcan y que formarán parte indivisible de esa futura autorización.

Si la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud se realiza pasados tres meses desde la descarga de los planos, se deberá solicitar de nuevo la información para evitar en la mayor medida las variaciones que haya podido sufrir la información facilitada.

Si fuera necesario realizar calas de investigación, deberán realizarse en presencia de personal de Canal de Isabel II S.A.

Les informamos de que la titularidad de los hidrantes es municipal, por lo que deberán dirigirse al Ayuntamiento si necesitan información más precisa sobre los mismos. Asimismo, las acometidas de alcantarillado son de titularidad particular, por lo que el trazado y la localización que se visualiza en los planos son aproximados.

Deberá comunicarse a Canal de Isabel II S.A. la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación de agua, identificado como tal, o que presumiblemente se considere que pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.

Durante la ejecución de las obras, el contratista o el titular de las mismas deberá tener siempre disponibles y visibles los planos descargados mediante esta aplicación.

Todos los daños a personas e instalaciones que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro de agua. En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones, Canal de Isabel II S.A. se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.

Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, gas, comunicaciones, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929. Inscripción 1ª. Denominación en inscripción 34, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid.

separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la normativa de Canal de Isabel II S.A. En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas, debe informarse a Canal de Isabel II S.A. para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.

En el municipio de Madrid, Canal de Isabel II S.A. gestiona la red de distribución, reutilización y alcantarillado, si bien únicamente proporciona la información de alcantarillado para la realización de proyectos de acometidas particulares. Para consultas no relacionadas con acometidas en el municipio de Madrid, por favor cursen su petición al Departamento de Alcantarillado del Ayuntamiento de Madrid.

Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los riesgos de las instalaciones:

- Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, Canal de Isabel II S.A. informa a la entidad solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos se encuentran en régimen normal de explotación.

- El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesaria en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.

- En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias. Si para ello fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.

Los usuarios podrán obtener de forma gratuita la información relativa a redes de abastecimiento, redes de agua regenerada y de las redes de saneamiento de Canal de Isabel II S.A. en las oficinas centrales de Canal de Isabel II S.A., C/ Santa Engracia, 125. 28003 Madrid, mediante escrito presentado en Registro en horario de 8:30 a 14:00 horas, los días laborables de lunes a viernes o través de correo electrónico del Área de Cartografía y GIS (cartografía@canal.madrid). En dicha comunicación se indicará el motivo de la solicitud y se adjuntará un plano de la zona de la que se solicita información.

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929. Inscripción 1ª. Denominación en inscripción 34, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid.

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929. Inscripción 1ª. Denominación en inscripción 34, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid.

E-REDES DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

1 Comunicación de no afección

Una vez analizada su petición, le comunicamos que, actualmente y de acuerdo con los datos que constan en el registro existente en Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U. (E-Redes), no existen infraestructuras de nuestra propiedad que puedan afectar a su proyecto constructivo.

No obstante, los datos facilitados no deben ser interpretados como garantía absoluta de responder con exactitud a la realidad de la situación, que por diversas razones puede haber cambiado. Así pues, no son responsabilidad de E-Redes las discordancias que, en su caso, pudieran existir, debiendo comunicárnoslas de forma inmediata para que puedan adoptarse las medidas de seguridad oportunas.

Si necesitan una información más precisa deberán indicárnoslo para que se realice un estudio pormenorizado de las posibles afecciones por parte de una empresa especializada.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U

CONDICIONANTES DE OBRA PARTICULARES
DE
i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U

La situación de la tubería indicada en los planos tiene carácter **orientativo**, de modo que la correcta ubicación de nuestras instalaciones podría diferir de la reflejada en los planos.

De forma general y para la infraestructura eléctrica existente, se tendrá en cuenta que hay que mantener a salvo las servidumbres, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 153 del vigente **RD 1955/2000,** por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y cualquier otra normativa vigente, o prever su desvío, garantizando la permanencia de los suministros existentes.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta y preverse la existencia de instalaciones eléctricas en alta, media y/o baja tensión, en la zona de trabajo o en sus cercanías, a través de las cuales se presta en la actualidad el servicio esencial de energía eléctrica a puntos de suministro de clientes.

Por tanto, deberá evitarse la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas o a su entorno que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, ateniéndose a lo establecido en el **RD 1627/97** (Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción), no sólo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. **En todo momento deberá cumplirse con lo establecido en el RD 614/2001 y contactar con I-DE, declinando esta empresa cualquier responsabilidad (daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, etc...) derivada de situaciones provocadas por ustedes.**

En todo momento se respetará la normativa de la Compañía Distribuidora en lo que se refiere a distancias en cruces y paralelismos con otras instalaciones, así como a las protecciones a colocar en caso de necesidad, **según lo indicado en los Manuales Técnicos** correspondientes, que se pueden consultar en la Web de Iberdrola.

Si fuera necesario descubrir o cruzar en algún punto la red eléctrica, a tenor de lo indicado en el párrafo anterior, **se contactará con I-DE previamente y con antelación suficiente** al objeto de confirmar los condicionantes técnicos precisos. De cualquier modo, **los trabajos se realizarán por medios manuales, estando expresamente prohibida la utilización de medios mecánicos** tales como retroexcavadoras o similares. Asi mismo **se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación** y se tomarán las medidas oportunas que garanticen su indeformabilidad y defensa contra golpes o cualquier otro tipo de acciones.

Si realizaran **labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectasen a registros** (tapas de arquetas), las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma cola que la rasante final y que por motivos de seguridad, en todo momento **los citados registros deberán quedar libres de cualquier material** u obstáculo **que impida su apertura por personal autorizado.**

Los elementos exteriores de la instalación eléctrica que resulten afectados por las obras, serán reinstalados por el contratista adjudicatario de la obra y a sus expensas.

Todos los daños, averías o desperfectos que se ocasionen a la red de distribución eléctrica, personas o bienes, sea por causa de las obras o su establecimiento definitivo, serán de la entera responsabilidad de la Empresa ejecutora de las obras, incluso las derivadas de un eventual corte de suministro eléctrico.

La señalización exterior, si la hubiera, **contiene únicamente información de referencia,** no debiendo tomar la misma como definitiva.

Existen líneas eléctricas de alta y media tensión, propiedad de clientes particulares y **cuyos trazados no se encuentran en los planos que se adjuntan.**

Para cualquier información complementaria a la suministrada (Planos de Detalle, Croquis As-Built y de Soldadura, Especificaciones Técnicas, Construcciones y de Montaje …), deberán ponerse en contacto con I-DE y específicamente con la persona indicada en la **Carta de Acompañamiento** que se debe imprimir previamente a la descarga de información.

La Empresa Adjudicataria de las obras, deberá ponerse en contacto con I-DE, al menos 48 horas antes de comenzar los trabajos.

En caso de Averías y Emergencias (servicio 24 horas), se debe llamar al número de teléfono **900171171**

NEDGIA MADRID, S.A.

Condicionantes Particulares Nedgia Madrid, S.A.

Es de nuestro interés poner en su conocimiento los condicionantes que habrá de observar en los trabajos en proximidad de instalaciones propiedad de Nedgia Madrid, S.A. y/o Gas Natural Redes GLP, S.A. (en adelante NEDGIA):

- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- El plano que se les envía refleja la situación aproximada de las instalaciones propiedad de NEDGIA
- Los datos contenidos en los planos tienen carácter orientativo: corresponden a lo registrado en nuestros archivos hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas.
- La información refleja la situación de las redes en el momento de su instalación. Esta información puede haber variado desde entonces por actuaciones de terceros en la zona, de forma que tanto la posición de la red, como las referencias fijas pueden haber sido alteradas respecto a lo reflejado en los planos. En consecuencia, por razones de seguridad se recomienda realizar los trabajos de excavación a mano en las inmediaciones de las redes de NEDGIA
- **Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres a meses de la fecha actual, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.**
- El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de NEDGIA al proyecto de obra en curso, ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.
- En la zona solicitada pueden existir instalaciones de gas propiedad de clientes cuyos trazados no se han incluido en los planos anexados.
- La entidad solicitante comunicará el inicio de sus actividades a NEDGIA **al menos con 72 horas de antelación**, dirigiéndose a Servicios Técnicos de la provincia correspondiente, enviando al efecto el escrito que se anexa al final de estos condicionantes. **Es imprescindible citar en la misma la referencia indicada en la solicitud de la información a través de la plataforma de internet.** Las direcciones de envío de esta documentación son las siguientes:

SERVICIOS TÉCNICOS	TELEFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DIRECCIÓN
Madrid: D. Juan Carlos Sánchez González	639275697	usstt@nedgia.es	Avd. Fuentemar, 20 (Oficina 3ª Izq.) 28823 Coslada (Madrid)

- Si fuera necesario realizar calas de investigación deberán realizarse en presencia de personal de NEDGIA
- **El Grupo Naturgy ha tomado la decisión de introducir paulatinamente la tubería de polietileno PE 100 de color negro para la distribución de gas.**

- El tubo de PE 100 negro se identifica con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. De esta forma se diferencia de otros tubos negros utilizados en otros servicios como por ejemplo la distribución de agua que utiliza PE 100 negro con franjas azules**.**
- **Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.**
- **El tubo de PE 100 negro con bandas amarillas tiene la misma instalación que el tubo de PE 100 naranja:**
  - La banda de señalización se seguirá colocando como siempre a una distancia de 20-30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas.
  - Con el tubo PE100 negro con bandas amarillas se instalarán las mismas protecciones que las utilizadas con el tubo de PE 100 naranja en instalaciones junto a otros servicios (agua, luz…etc.)

- Las tuberías e instalaciones de gas no están diseñadas para soportar sobrecarga de maquinaria pesada, por lo que si han de situarse grúas o circular vehículos sobre las mismas que pudieran originar daños, deberá ponerse esta circunstancia en conocimiento de NEDGIA con objeto de establecer los pasos necesarios debidamente señalizados y protegidos con losas de hormigón, chapas de acero o similar.
- Queda prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones de gas y sus instalaciones como arquetas, tomas de potencial, respiraderos, etc., garantizándose en todo momento el acceso a la canalización de gas a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados.
- En el caso de uso de explosivos a menos de 300 m. de las canalizaciones de gas, su uso estará limitado, de acuerdo al condicionado específico que se fije al efecto. En todo caso, se ha de contar con una autorización especial del Órgano Territorial Competente, basada en un estudio previo de vibraciones que garantice que la velocidad de las partículas en el emplazamiento de la tubería no supere en ningún momento los 30 mm/s.
- Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones de gas afectadas queden al descubierto, se comunicará al responsable indicado de NEDGIA, procediendo el contratista a proteger y soportar la tubería de gas de acuerdo a las indicaciones de éste. Esta circunstancia se mantendrá el tiempo mínimo imprescindible y las canalizaciones se taparán en presencia de técnicos de NEDGIA
- Los tramos al descubierto de tuberías de acero, se protegerán con manta antirroca para evitar desperfectos en el recubrimiento y, si por cualquier circunstancia, se produjera algún daño en el mismo, será reparado antes de enterrar la canalización. En caso contrario se puede originar un punto de corrosión acelerado que desembocaría en una perforación de la tubería.
- Las tuberías de acero al carbono están protegidas contra la corrosión mediante un revestimiento aislante y un sistema eléctrico de protección catódica. Para el correcto funcionamiento de esta protección es de vital importancia la integridad de dicho revestimiento. Se comunicará a NEDGIA cualquier daño que se advierta en el mismo**.**

- En el caso de tuberías de acerose instalarán una o varias cajas de toma de potencial (a facilitar por NEDGIA) de acuerdo a las indicaciones de los técnicos de NEDGIA, con objeto de medir y calibrar la posible influencia de la Protección Catódica a los gasoductos y viceversa.
- En el caso de que se efectúen compactaciones, siempre se contactará con el personal de Servicio Técnico designado por NEDGIA de dicha zona para que les proporcione la normativa adecuada para llevar a cabo dicha actuación, asegurando que ésta se realizará de forma que la transmisión de vibraciones a la tubería de gas no supere los 30 mm por segundo.
- La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de NEDGIA deberá estar en posesión de los planos de las instalaciones existentes en la zona.
- Deberá comunicarse a NEDGIA la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación de gas, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.

  En este sentido se indica que en las proximidades de las tuberías de gas pueden existir otras canalizaciones complementarias destinadas a la transmisión de datos, por lo que deberán extremarse las precauciones cuando se realicen trabajos en sus inmediaciones.
- Si los trabajos a realizar afectan a tapas de registros, válvulas, respiraderos o tapas de acceso a instalaciones será necesario restituirlas a la nueva cota de rasante, dejando las instalaciones afectadas libres de materiales de obra.
- En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones, NEDGIA se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.
- Todos los daños a personas e instalaciones que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro de gas.
- Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, agua, comunicaciones, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente y se debe comprobar, mediante el código de colores, la presión de la red próxima a su actuación. Se adjunta tabla resumen:

DISTANCIA	RANGO	CRUCE	PARALELISMO
MÍNIMA	MOP < 5 bar	0,2 m	0,2 m
	MOP >= 5 bar(*)	0,2 m	0,4 m
Recomendada	MOP < 5 bar	0,6 m	0,4 m
	MOP >= 5 bar (*)	0,8 m	0,6 (1) m

(1) 2,5 m en zona semiurbana y 5 m en zona rural
(*) Para P> 16 bar y distancia <10 metros es necesario consultar condiciones a Distribuidora.

En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas debe informarse a NEDGIA, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes de acuerdo a la siguiente puntualización:

- Contigua a la zona de servidumbre permanente existe una zona de seguridad, definida en la Norma UNE 60.305.83, que se extiende hasta 2.5, 5 o 10 metros a cada lado del eje de la canalización, en la cual la ejecución de la excavaciones u obras puede representar un cambio en las condiciones de seguridad de la misma y en la que no se dan las limitaciones ni se prohíben las obras incluidas como prohibidas en la zona de servidumbre de paso, siempre que se informe previamente al titular de la instalación, para la adopción de las acciones oportunas que eviten los riesgos potenciales para la canalización.

- Los trabajos en proximidad se efectuarán con medios manuales quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, las precauciones se intensificarán a 0,40 m sobre la cota estimada de la tubería o ante la aparición de la malla o banda amarilla de señalización, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.
- Las obras de túneles, vaciado de terrenos, perforación dirigida, etc., que pueden afectar a la tubería por debajo o lateralmente requerirán especial atención.
- Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los riesgos de las instalaciones:
  - Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, NEDGIA informa a la empresa solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos se encuentran en régimen normal de explotación, es decir, CON gas a presión.
  - Se prohíbe hacer fuego o emplear elementos que produzcan chispas en las inmediaciones de las instalaciones de gas.
  - En el caso de que se detecte una fuga o se perciba olor a gas, deben de suspenderse inmediatamente todo tipo de trabajos en el entorno de la instalación y avisar de inmediato al Centro de Control de Atención de Urgencias de NEDGIA, comunicando esta circunstancia.

- El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesarias en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.
- En la ejecución de los trabajos que realice deberá respetar lo dispuesto en el RD 1627/1997 Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias.
- Si para ello fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.
- Ponemos a su disposición el teléfono del **CCAU** (Centro de Control de Atención de Urgencias) de NEDGIA para que comuniquen de inmediato cualquier incidencia que pueda suponer riesgo:**900.750.750 (24 horas durante todos los días del año)**

ESTAS INSTRUCCIONES ESTARÁN DISPONIBLES PERMANENTEMENTE EN EL LUGAR DE TRABAJO

CONDICIONANTES TÉCNICOS.

Nos ponemos a su disposición para estudiar los Condicionantes Técnicos, específicos a su tipología de obra, o las soluciones posibles para minimizar las interferencias entre las obras a ejecutar y las instalaciones de gas existentes en la zona.
Para ello, es necesario que se ponga en contacto con nosotros y que nos faciliten su documentación (planos, detalles, memorias, etc.) de la obra a realizar en las proximidades de la red de gas natural en la siguiente dirección de correo electrónico:
SSPPgasTramitaciones@leangridsservices.com

MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES.

Si fuera necesario modificar el emplazamiento de nuestras instalaciones es preciso que, previamente al inicio de las obras, se realice por escrito la correspondiente solicitud de desvío indicando como referencia el nº de solicitud de información, al objeto de proceder a la firma del acuerdo correspondiente y efectuar el pago de la cantidad establecida.
Las solicitudes deben dirigirse a la web de la distribuidora:
www.nedgia.es/conexiones-y-actuaciones-en-la-red/actuaciones-sobre-la-red-existente

Nedgia Madrid, S.A.
Gas Natural Redes GLP, S.A.

NOTIFICACIÓN DE INICIO DE OBRAQUE AFECTA A CANALIZACIÓN DE GAS

Ntra. Refª: *(cítese inexcusablemente la referencia indicada en la solicitud de información realizada a través de la Plataforma web)*

DESTINATARIO: Empresa *Distribuidora / Servicios Técnicos:*.....

Dirección: .....

Tel:.....
Fax:.....

- Razón Social de la empresa ejecutora de las obras: .....
- Domicilio de la empresa ejecutora de las obras: .....
- Lugar de las obras: .....
- Denominación de la obra: .....
- Objeto de la obra: .....
- Fecha de inicio de ejecución de obras: .....
- Duración prevista de las obras: .....
- Nombre del Jefe de Obra: .....
- Teléfono de contacto con el Jefe de Obra: .....
- Observaciones: .....

Aceptando respetar las obligaciones y normas facilitadas por Nedgia Madrid, S.A. y Gas Natural Redes GLP, S.A.y utilizarlas adecuadamente para evitar daños en la instalaciones de distribución de gas durante los trabajos que se desarrollen en sus inmediaciones (R.D. 919/2006).

(Lugar y fecha) ..... a..... de ..... de .....

Empresa Constructora
P.P.

Fdo. (*Indíquese nombre y apellidos)*

INTRODUCCIÓN DE LA TUBERÍA DE POLIETILENO DE COLOR NEGRO

En la cartografía disponible en la plataforma INKOLAN correspondiente a las redes de distribución de NEDGIA, se identificará la tubería de Polietileno de color negro con un código diferente al objeto de facilitar su identificación previa antes del inicio de la obra:

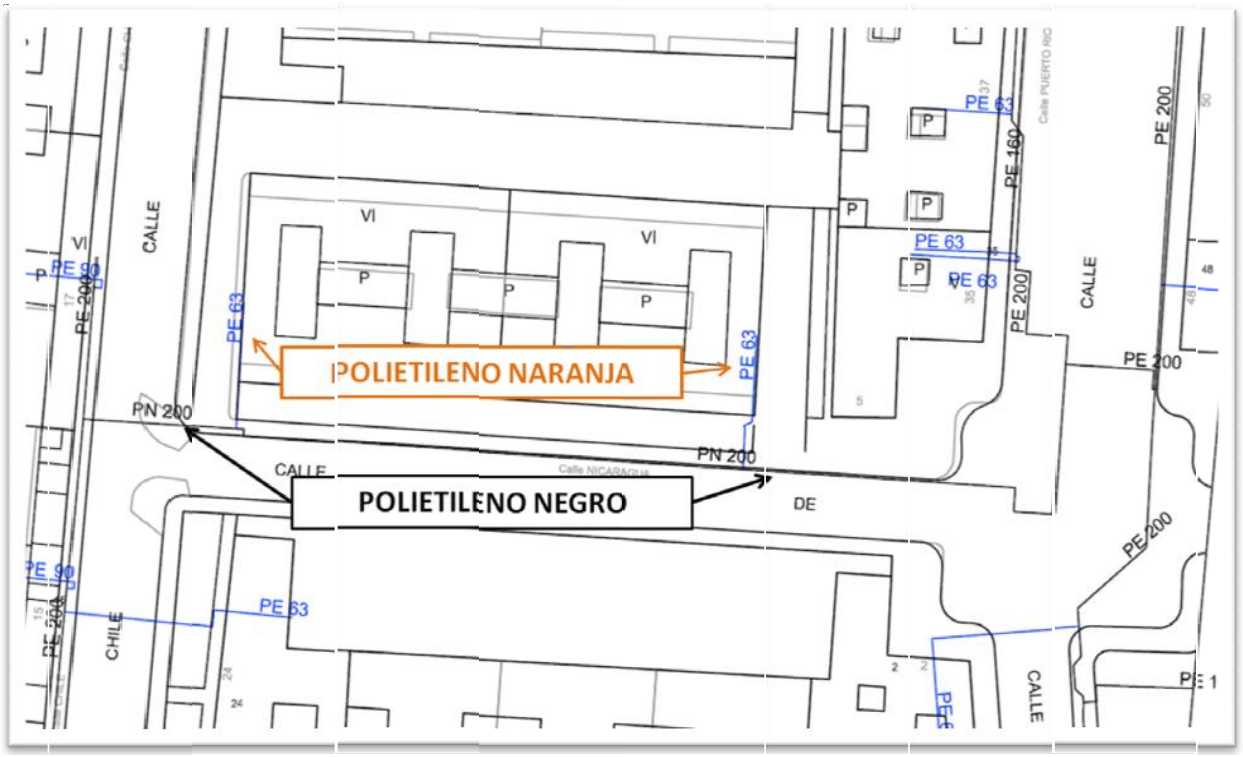
Código PN: Tubería de Polietileno Negro instalada

Código PE: Tubería de Polietileno Naranja/Amarillo instalado

El Grupo Naturgy ha tomado la decisión de introducir paulatinamente la tubería de polietileno PE 100 de color negro para la distribución de gas.

- El tubo de PE 100 negro se identifica con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. De esta forma se diferencia de otros tubos negros utilizados en otros servicios como por ejemplo la distribución de agua que utiliza PE 100 negro con franjas azules**.**
- **Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.**
- **El tubo de PE 100 negro con bandas amarillas tiene la misma instalación que el tubo de PE 100 naranja:**
  - La banda de señalización se seguirá colocando como siempre a una distancia de 20-30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas.
  - Con el tubo PE100 negro con bandas amarillas se instalarán las mismas protecciones que las utilizadas con el tubo de PE 100 naranja en instalaciones junto a otros servicios (agua, luz…etc.)

Ejemplo de visualización



UFD DISTRIBUCIÓN ELECTRICIDAD, S.A.

Condicionantes Particulares **UFD Distribución Electricidad, S.A.**

Es de nuestro interés poner en su conocimiento que los datos incluidos en nuestros registros tienen carácter orientativo, reflejando la situación aproximada de las instalaciones propiedad de UFD Distribución Electricidad, S.A. (en adelante UFD) y corresponden al contenido de nuestros archivos hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas. En algunas ubicaciones, solo se dispone de información de acometidas de BT, por lo que es necesario la correcta ubicación de la red de BT “in situ”.

Con relación a su solicitud, puesto que la información solicitada es aproximada, les comunicamos que en la zona que nos indican, no se dispone de información de red existente actualmente de UFD, según los datos registrados en nuestros archivos actualmente.

No obstante, para su conocimiento e información les adjuntamos las condiciones técnicas y legales a tener en cuenta en los trabajos a realizar en las proximidades de instalaciones de electricidad.

- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- El plano que se les envía refleja la situación aproximada de las instalaciones de alta, media y baja tensión propiedad de UFD.
- Los datos contenidos en los planos tienen carácter orientativo, correspondiendo a lo registrado en nuestros archivos hasta el día de la fecha. Dichos planos pueden no corresponderse con la realidad. No pueden interpretarse como garantía absoluta de la ubicación precisa de las instalaciones representadas.
- El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de UFD al proyecto de obra en curso, ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.
- En la zona solicitada pueden existir redes eléctricas, que no sean propiedad de UFD, cuyos trazados no se reflejan con fiabilidad en los planos anexados, por lo que deberán acudir al titular de las mismas para conocer exactamente su ubicación y trazado.
- Igualmente se indica que en las proximidades de las redes eléctricas pueden existir otras canalizaciones complementarias destinadas a la transmisión de datos, por lo que deberán extremarse las precauciones cuando se realicen trabajos en sus inmediaciones.

- La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de UFD deberá tener en el lugar de trabajo los planos de las instalaciones existentes en la zona.
- Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a **tres a meses** contados desde la fecha actual, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar la actualización de la información.
- Queda prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones eléctricas, arquetas, ventilaciones o tapas de acceso, garantizándose en todo momento el acceso a las instalaciones a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados.
- Si los trabajos a realizar afectan a tapas de arquetas, ventilaciones o tapas de acceso a instalaciones, será necesario restituirlas a la nueva cota de rasante, dejando las instalaciones afectadas libres de materiales de obra.
- Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (gas, comunicaciones, agua, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente (RD223/2008, REBT 2002, RD1955/2000) Se adjunta tabla resumen:

			Distancia Cruzamiento
Cruzamiento	Energía eléctrica	BT	0,10 m
		AT	0,25 m
	Telecomunicaciones		0,20 m
	Agua		0,20 m
	Gas		0,20 m
Paralelismo	Energía eléctrica	BT	0,10 m
		AT	0,25 m
	Telecomunicaciones		0,20 m
	Agua		0,20 m
	Gas	P< 4 bar	0,20 m
		P> 4 bar	0,40 m

En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas debe informarse a UFD, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.

Los trabajos en proximidad se efectuarán con medios manuales, quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.

- En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones UFD se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.

- Todos los daños a personas e instalaciones de UFD o de sus clientes que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro eléctrico.

- Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los riesgos de las instalaciones eléctricas:

  - Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, UFD informa a la empresa solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos se encuentran en régimen normal de explotación, es decir, CON tensión y CON carga.
  - El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesarias en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.
  - En la ejecución de los trabajos que realice deberá cumplir, además de la normativa general de prevención de riesgos laborales, específicamente con lo dispuesto en el RD 1627/1997 sobre obras de construcción, y en el RD 614/2001 sobre protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

  En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias.

  Adicionalmente se adjunta el Documento de Información de Riesgos DIR11, relativo a Líneas Eléctricas Subterráneas, con el objeto de proporcionar, tanto a los trabajadores propios, como a las empresas que acceden a las instalaciones, la información de riesgos y

medidas preventivas, así como las medidas de emergencia a aplicar en caso de urgencia, de las instalaciones tipo de UFD Distribución Electricidad, S.A., (en adelante UFD).

- **Para cualquier aclaración sobre la información descargada de la plataforma Inkolan** acerca de las instalaciones propiedad de UFD, rogamos la soliciten por escrito al correo electrónico TelegestionOperaciones.Inkolan@ufd.es. **Será imprescindible adjuntar** a dicho correo:
    - **Un plano** que indique con precisión las superficies afectadas por sus trabajos.
    - **Nombre y Teléfono** de contacto
- **En el caso de trabajar en las proximidades instalaciones de alta tensión (AT)** propiedad de UFD, debe ponerse en contacto con UFD, mediante correo electrónico a TelegestionOperaciones.Inkolan@ufd.es, al menos **10 días antes** del inicio de los trabajos o de realizar calas de investigación.

  Será imprescindible adjuntar a dicho correo:
    - **Un plano** que indique con precisión las superficies afectadas por sus trabajos.
    - **Nombre y Teléfono** de contacto
- **Si fuera necesario descubrir o cruzar las instalaciones propiedad de UFD** en algún punto, debe ponerse en contacto con UFD, mediante correo electrónico a TelegestionOperaciones.Inkolan@ufd.es, al menos **10 días antes** del inicio de los trabajos o de realizar calas de investigación.

  Será imprescindible adjuntar a dicho correo:
    - **Un plano** que indique con precisión las superficies afectadas por sus trabajos.
    - **Nombre y Teléfono** de contacto
- **Debe informar a UFD del comienzo de sus trabajos** al menos **48 horas hábiles antes** del inicio de los mismos mediante correo electrónico a TelegestionOperaciones.Inkolan@ufd.es, indicando:
        - Fecha prevista de inicio de los trabajos
        - Calle
        - Municipio
        - Provincia

- Nº de solicitud de información de la plataforma INKOLAN
- Plano que indique con precisión las superficies afectadas por sus trabajos.
- Nombre y Teléfono de contacto

- **Si fuera necesario modificar el emplazamiento de nuestras instalaciones** para la correcta ejecución de las obras, se deberá realizar con carácter previo al inicio de las obras la correspondiente solicitud de retranqueo a través del portal http://www.ufd.es/, y después Conexiones a la red , Registrarse en la aplicación y después Mi Conexión a la red , Solicitar una conexión a la red, Modificar el trazado de una línea actual.
- **Deberá comunicarse a UFD la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación eléctrica o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella**, incluso cuando no esté definido en los planos de servicios suministrados. Dicha comunicación se realizará al número **900 333 999 (24 horas durante todos los días del año).**
- **Se comunicará a UFD el hecho de qué instalaciones eléctricas hayan quedado al descubierto total o parcialmente** consecuencia de la ejecución de los trabajos, llamando al número **900 333 999 (24 horas durante todos los días del año).** El contratista procederá a proteger y soportar las canalizaciones eléctricas de acuerdo a las indicaciones dadas por UFD. Esta circunstancia se mantendrá el tiempo mínimo imprescindible.
- Ponemos a su disposición el teléfono de nuestro **Centro de Atención al Cliente** para que comuniquen de inmediato cualquier incidencia que pueda suponer riesgo: **900 333 999 (24 horas durante todos los días del año).**

ESTAS INSTRUCCIONES ESTARÁN DISPONIBLES PERMANENTEMENTE EN EL LUGAR DE TRABAJO.

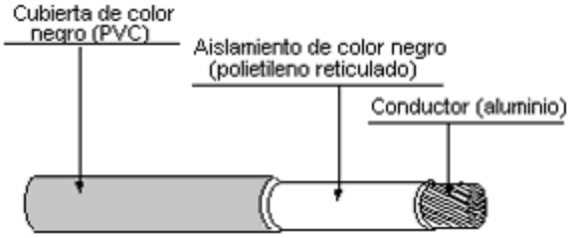
1. OBJETO

Proporcionar, tanto a los trabajadores propios, como a las empresas que acceden a las instalaciones, la información de riesgos y medidas preventivas, así como las medidas de emergencia a aplicar en caso de urgencia, de las instalaciones tipo de UFD Distribución Electricidad, S.A., (en adelante UFD).
Esta información, conjuntamente con el Estudio/Estudio Básico de Seguridad y Salud, o según proceda, con los documentos de Seguridad y Salud entregados a la firma del contrato también será utilizada por las empresas que realizan obras o prestan servicios a UFD, para la redacción del Plan de Seguridad y Salud, o bien el documento de Evaluación de Riesgos y Planificación de Medidas Preventivas.

2. DEFINICIONES

2.1 Descripción de la instalación.

Agrupación de conductores eléctricos, bajo envolvente aislante, en grupo de tres, que transportan energía eléctrica bajo tierra.



2.2 Características de la instalación.

Hay que distinguir los siguientes tipos de cables.

- Según el tipo de aislamiento
  a) Aislamiento en papel impregnado en aceite viscoso.
  b) Aislamiento de polietileno reticulado.

- Según el nivel de tensión
  a) de BAJA tensión con valor de tensión nominal hasta 1Kv
  b) de MEDIA tensión con valores de tensión nominal de 15 Kv, 20 Kv o 45 Kv

Los cables utilizados en las líneas eléctricas subterráneas son de tipo aislado y su instalación será de los siguientes tipos.

Cables directamente enterrados. Los cables empleados en redes subterráneas están constituidos por un conductor, generalmente de aluminio y ocasionalmente de cobre, y diferentes capas de aislantes. El aislante es papel impregnado de una mezcla a base de aceite mineral, polietileno o polietileno reticulado.
Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar mejor los esfuerzos a que puedan ser sometidos. Podrán ser unipolares o tripolares.

Se tiene que evitar toda actuación exterior sobre los cables subterráneos, tales como trabajos de excavadoras, martillos perforadores, etc.

Accesorios.

- Empalme es el accesorio que garantizan la conexión entre dos cables para formar un circuito continuo.
- Terminal del cable es el dispositivo montado en el extremo de un cable para garantizar la unión eléctrica con otras partes de la red y mantener el aislamiento hasta el punto de conexión.

Instalación cables subterráneos.

- Enterrados directamente en el terreno.
  Las canalizaciones de cables se realizarán por terrenos de dominio público en suelo urbano, en este tipo de instalación se cumplirán los siguientes requisitos reglamentarios: La profundidad hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. Sobre el fondo de la zanja existirá una capa de arena con un espesor mínimo de 5cm y por encima del cable otra de 10 cm de espesor.
  Para proteger el cable frente a excavaciones, los cables tendrán una protección mecánica y una cinta de señalización que advierta de la existencia de riesgo eléctrico.
  No se empleará este tipo de canalización en cruzamiento bajo calzada.

- En canalización entubada.
  Este tipo de canalización será el que se utilice de forma prioritaria. Los tubos irán alojados en zanjas cuya anchura mínima estará comprendida entre 20-40-60 cm según transcurran bajo acera, borde de calzada o cruce de calzada, y profundidad entre 80-140 cm según el número de cables a alojar. En todo momento la profundidad mínima a la parte superior del tubo más próxima a la superficie del suelo no será menor de 60 cm en el caso de canalización bajo acera, ni de 80 cm bajo calzada.

- Cables al aire o alojados en galerías: (DIR 14)

  ✓ Galerías visitables: Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales. En los puntos singulares, entronques, pasos especiales, accesos de personal, etc., se estudiarán tanto el correcto paso de canalizaciones como la seguridad de circulación de las personas. Los accesos a la galería quedarán cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida del personal que esté en su interior. Deberán disponerse de accesos en las zonas extremas de las galerías.

  La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueve a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y así, contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 ºC. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 ºC. No se instalarán cables eléctricos en galerías donde existan conducciones de gases o líquidos inflamables.
  Los cables, que serán preferentemente de tipo no propagador de incendio, deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción

(regletas, bandejas,...). Dispondrá de una única instalación de tierra accesible a lo largo de la galería, donde se conectarán todos los elementos metálicos.

Cuando la longitud de la galería visitable sea superior a 400 m, además de los requisitos anteriores, dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm.), de accesos de personal cada 400 m como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias, tabiques de sectorización contra incendios (RF 120) con puertas cortafuegos (RF 90) cada 1.000 m como máximo, según ITC-LAT06.
Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción (regletas, bandejas,...). Dispondrá de una única instalación de tierra accesible a lo largo de la galería, donde se conectarán todos los elementos metálicos.

- ✓ Galerías o zanjas registrables, en la que no está prevista la circulación de personal y las tapas de registro precisan de medios mecánicos para su manipulación.

- Atarjeas o canales revisables.

- En bandejas, soportes, palomillas o directamente sujetos a la pared

2.3 Paso de aéreo a subterráneo.

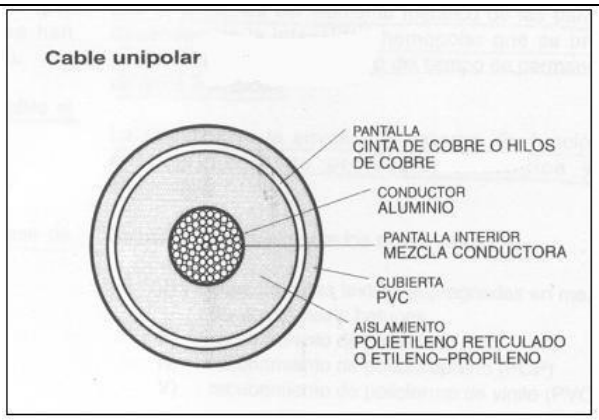
En el caso de un tramo subterráneo intercalado en una línea aérea se instalarán pararrayos autoválvulas en cada uno de sus extremos como elementos de protección contra sobretensiones, cuya conexión será lo más corta posible, sin curvas pronunciadas y garantizando el nivel de aislamiento del elemento a proteger. En el paso aéreo a subterráneo, se instalará un dispositivo de seccionamiento cuando la longitud de la línea subterránea sea superior a 500 m.

Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el poste más próximo a la conexión aéreo subterráneo o en el propio centro de transformación siempre que esté montado en una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo subterránea.

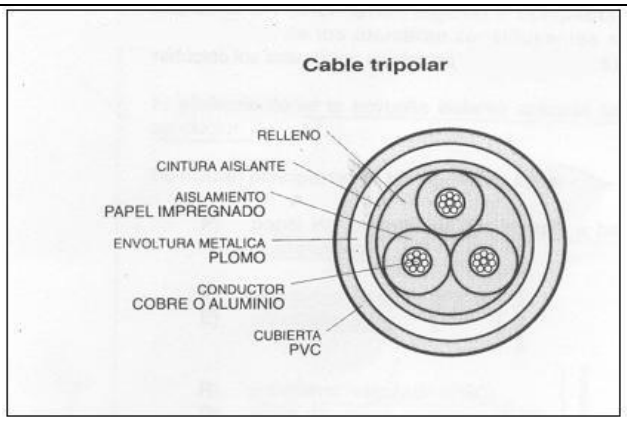
El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irá protegido con un tubo de plástico rígido de la resistencia mecánica adecuada, cuyo interior será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. Dicho tubo se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 2,5 m por encima del nivel del terreno. El diámetro del tubo será como mínimo 1,5 veces el diámetro de la terna de cables.

2.4 Fotografías y esquemas.

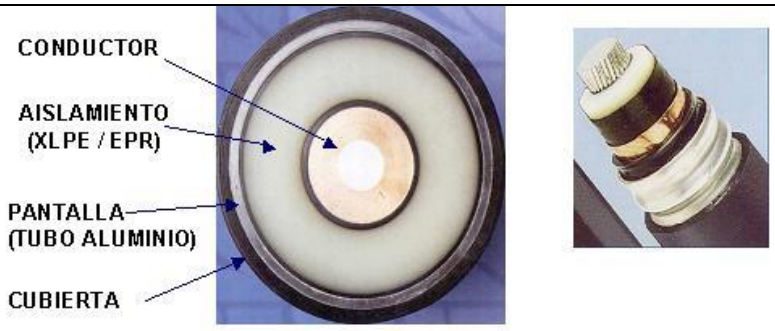
Las fotografías y esquemas que se muestran seguidamente no presuponen tipo



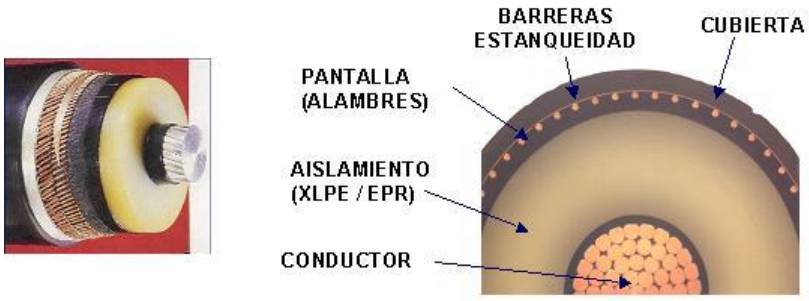
Cable subterráneo unipolar



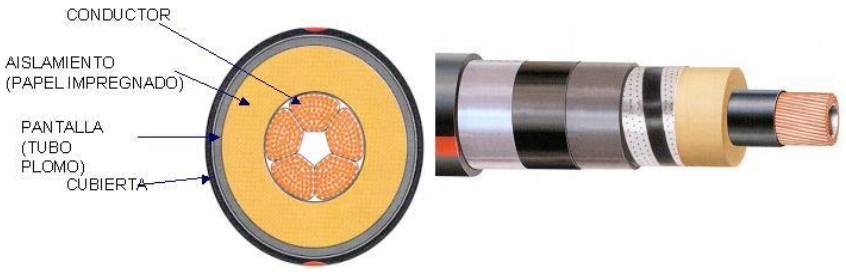
Cable subterráneo unipolar



Cable Aislamiento XLPE/EPR. Pantalla tubo aluminio corrugado

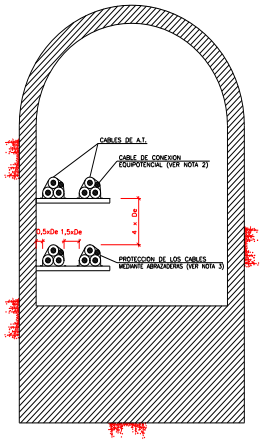


Cable Aislamiento XLPE/EPR. Pantalla alambres de cobre

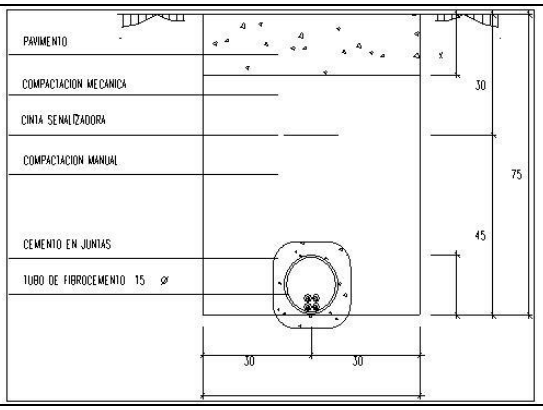


Cable Aislamiento papel impregnado en aceite

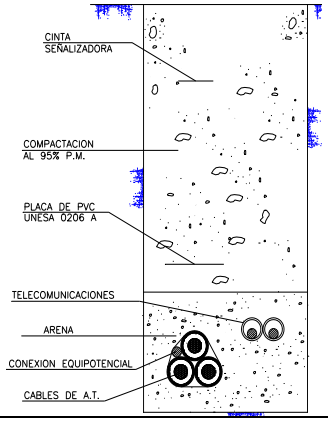
Terminales



Cables en galería visitable



Cables en canalización entubada



Cables enterrados directamente en el terreno

3 RIESGOS DE LA INSTALACION. MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1 Caída de personas al mismo nivel. Medidas preventivas.

Riesgo	Caídas al mismo nivel.
Origen y forma	Acceso y permanencia en la instalación.
Medidas preventivas	Observar que el pavimento de la instalación se encuentra en buen estado y no existen restos de sustancias que puedan provocar caídas. Extremar las precauciones ante la presencia de obstáculos (tuberías, cables tendidos por el suelo, etc.) En zonas donde la iluminación no sea suficiente emplear equipos portátiles de alumbrado que garanticen los niveles adecuados para el trabajo a realizar. Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.

3.2 Caída de personas a distinto nivel. Medidas preventivas.

Riesgo	Caída a distinto nivel.
Origen y forma	Acceso a galerías con escaleras.
Medidas preventivas	Observar que las escaleras de acceso, se encuentran en buen estado. Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.

3.3 Desprendimientos, desplomes, derrumbes e inundaciones. Medidas preventivas.

Riesgo	Derrumbe de la instalación.
Origen y forma	Acceso y permanencia en galerías.
Medidas preventivas	Observar el buen estado de la galería. Siempre que sea posible tener conocimiento de la instalación antes de acceder a ella. Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida. Si existe posibilidad de inundaciones, se suspenderán los trabajos en caso de fuertes lluvias. Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.

3.4 Choques y golpes. Medidas preventivas.

Riesgo	Choques y golpes.
Origen y forma	Partes salientes de la instalación. Canaletas de conducción de cables a baja altura.
Medidas preventivas	Utilización obligatoria de casco de seguridad. Utilización obligatoria de calzado de seguridad. Observar que existe una adecuada iluminación interior. En caso de que esta resulte insuficiente (zonas de sombra, luminarias fundidas,...) dotar a los trabajadores de sistemas de iluminación portátil que garanticen los niveles adecuados al trabajo a realizar.

3.5 Atrapamiento. Medidas preventivas.

Riesgo	Atrapamiento.
Origen y forma	Apertura y cierre tapas de acceso.
Medidas preventivas	Utilizar las herramientas adecuadas (palancas, llaves, etc.) para abrir las tapas de acceso a las galerías. Utilización obligatoria calzado de seguridad y guantes de protección mecánica.

3.6 Cortes. Medidas preventivas.

Riesgo	Corte en manos.
Origen y forma	Partes salientes de la instalación. Canaletas de conducción de cables a baja altura.
Medidas preventivas	Utilización obligatoria guantes de protección mecánica.

3.7 Riesgo eléctrico. Medidas preventivas.

Riesgo	Riesgo eléctrico por contactos directos.
Origen y forma	Contacto eléctrico directo con el conductor en la ejecución de trabajos de obra civil, excavación, etc. Contacto accidental con partes activas en tensión.
Medidas preventivas	En los trabajos de apertura de zanjas se solicitará a UFD antes de su inicio, información sobre la existencia de Líneas Subterráneas y si procede se solicitará el descargo y/o régimen especial de la instalación. Se utilizará equipo de localización y discriminación de cables subterráneos con objeto de identificar la instalación. Queda prohibido cualquier contacto con medios mecánicos que puedan dañar la cubierta del conductor. Para evitar cualquier contacto eléctrico directo: - Trabajos con excavadoras: podrán trabajar hasta la distancia de 1 metro del cable. - Trabajos con martillos neumáticos: se podrá trabajar hasta la distancia de 0,5 metros del cable. - Trabajos con herramientas manuales: desde cualquier distancia hasta la protección mecánica del cable, sin llegar al contacto con el aislamiento del conductor. Se protegerán los cables con protección mecánica adecuada, tableros, mantas, tubos cortados u otros. No se moverán, ni tocarán los cables sin tener confirmación de descargo y/o régimen especial de la instalación. Extremar las precauciones en caso de cables de aceite. **No se manipularán cables de aceite sino se ha solicitado un descargo.** Siempre que no se pueda garantizar el cumplimiento de las 5 reglas de oro, se utilizará, incluso con la instalación des energizada, los equipos de protección individual para trabajos en tensión: Casco con pantalla dieléctrica, guantes mecánicos, ignífugos y dieléctricos, ropa ignifuga que cubra todo el cuerpo, cabeza y cuello. Aislamiento de conductores y envolventes conforme reglamentos electrotécnicos de aplicación.

3.8 Sobreesfuerzos. Medidas preventivas.

Riesgo	Sobreesfuerzos.
Origen y forma	Apertura y cierre tapas de acceso.
Medidas preventivas	Utilizar las herramientas adecuadas (palancas, llaves, etc.) para abrir las tapas de acceso a las galerías. Utilizar guantes de protección mecánica.

Riesgo	Sobreesfuerzos.
Origen y forma	Manipulación de mangueras de cable.
Medidas preventivas	Realizar cambios frecuentes de postura, intentando evitar giros y permanecer largos periodos de tiempo en posiciones asimétricas.

3.9 Explosiones. Medidas preventivas.

Riesgo	Explosión.
Origen y forma	Sobrecalentamiento de la instalación. Formación de atmósferas con riesgo de incendio o explosión.
Medidas preventivas	Mantener un adecuado orden y limpieza en las instalaciones. Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida. Comprobar mediante detectores de gases los niveles de LEL

Riesgo	Explosión.
Origen y forma	Cables de aceite.
Medidas preventivas	Antes de iniciar los trabajos revisar el estado de los cables para intentar detectar posibles fallos de aislamiento (perdida de aceite) No se manipularán cables de aceite sino se ha solicitado un descargo. Extremar las precauciones al manipular y/o trabajar en proximidad de este tipo de líneas.

3.10 Incendios. Medidas preventivas.

Riesgo	Incendio.
Origen y forma	Sobrecalentamiento de la instalación. Formación de atmósferas con riesgo de incendio o explosión.
Medidas preventivas	Disponer en los vehículos de un mínimo de un extintor de eficacia 89B y 6Kg de agente extintor... Se prohibirá la utilización en el interior de equipos de combustión interna. Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida. Los trabajos se realizarán conforme las normas y procedimientos de UFD junto lo exigido en la legislación vigente.

3.11 Encierro involuntario. Medidas preventivas.

Riesgo	Encierro involuntario.
Origen y forma	Aislamiento o incomunicación en recintos cerrados.

Medidas preventivas	Conocimiento de las características de la galería o túnel. Vigilancia externa adecuada o medios de comunicación con el exterior. Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida. Los trabajos se realizarán conforme las normas y procedimientos de UFD, junto lo exigido en la legislación vigente.

3.12 Agresión de animales. Medidas preventivas.

Riesgo	Agresión de animales.
Origen y forma	Mordedura de animales.
Medidas preventivas	Realizar inspecciones previas para evitar este riesgo, observando la zona de trabajo para detectar presencia de animales o insectos. En caso de ser atacado por un ser vivo, actuar con rapidez en los primeros auxilios especificando el tipo de animal.

3.13 Ventilación. Medidas preventivas.

Riesgo	Atmósfera no respirable por falta de oxígeno en el aire.
Origen y forma	Falta de ventilación en la instalación.
Medidas preventivas	Si existe ventilación, se procede periódicamente a la revisión y mantenimiento de los sistemas mecánicos. Se comprueba periódicamente el correcto funcionamiento de las extracciones. Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida. Comprobar mediante detectores de gases el nivel de O_2, no pudiendo ser inferior al 19% En caso de duda sobre la presencia de gases no respirables, tóxicos o explosivos, se suspenderán los trabajos hasta que se asegure una atmósfera adecuada. Se usarán ventiladores y/o extractores en aquellos trabajos que puedan originar gases tóxicos, tales como soldadura o pintura. Los trabajos se realizarán conforme las normas y procedimientos de UFD, junto lo exigido en la legislación vigente.

Riesgo	Atmósfera no respirable por concentración en aire de gases tóxicos.
Origen y forma	Falta de ventilación en la instalación.

Medidas preventivas	Si existe ventilación, se procede periódicamente a la revisión y mantenimiento de los sistemas mecánicos. Se comprueba periódicamente el correcto funcionamiento de las extracciones. Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida. En caso de duda sobre la presencia de gases no respirables, tóxicos o explosivos, se suspenderán los trabajos hasta que se asegure una atmósfera adecuada. Se usarán ventiladores y/o extractores en aquellos trabajos que puedan originar gases tóxicos, tales como soldadura o pintura.

3.14 Iluminación. Medidas preventivas.

Riesgo	Iluminación fija y portátil.
Origen y forma	Falta de iluminación o iluminación deficiente.
Medidas preventivas	Observar que la iluminación es adecuada al trabajo a desarrollar. Reposición de luminarias en mal estado. Utilización de iluminación auxiliar portátil cuando la fija sea insuficiente, y cuando sea necesario con sistemas específicos de seguridad (transformadores de seguridad, cuadros portátiles con interruptores magnetotérmicos,...).

3.15 Agentes químicos. Medidas preventivas.

Riesgo	Agentes químicos (fibrocemento).
Origen y forma	Realización de excavaciones, zanjas.

Medidas preventivas	En caso de detectar la existencia de fibrocemento, se paralizarán los trabajos y se notificará dicha presencia a la unidad de UFD responsable de los trabajos. Los trabajos se realizarán en función de los protocolos definidos según RD 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Identificar la zona claramente "PELIGRO, POSIBLE PRESENCIA DE AMIANTO" o similar. Si la exposición al amianto es esporádica y material no friable (la degradación del material no es posible con la mano, por ejemplo fibrocemento): Se realizará un muestreo y una evaluación de la exposición al amianto para saber la posible contaminación ambiental. Si no se pudiera realizar dicho muestreo se tomarán como referencias para la toma de medidas preventivas los datos expuestos en la Tabal A.2-1 de la guía técnica del reglamento RD 396/1997. Siempre que se trabaje en presencia de fibrocemento se usarán medios y herramientas manuales con el fin de propagar lo mínimo las fibras. Si es posible se incorporará aspiración localizada. Se tomarán las medidas de protección, higiene personal indicadas en el propio real decreto. Como mínimo aunque la medida sea favorable (menor que el VLA-ED de 0.1f/cm3), se utilizarán traje de protección química desechables, guantes y cubrezapatos (protección química de ropa y calzado completa), mascarilla con filtro antipartículas FPP3, lavabo a dispositivo similar para la limpieza de los trabajadores. Antes de abandonar la zona de trabajo, se quitarán todo el material desechable y se tratará como residuo, se limpiaran las manos y la cara. Prohibido, comer, beber, fumar en la zona de trabajo u otra acción que implique tener contacto con los guantes, manos, etc. con vías de penetración de las fibras. Cada empresa que ejecute trabajos con exposición laboral a amianto (producción de fibras por rotura, perforación, etc. del material) incluirá en su evaluación de riesgos las medidas a tomar, siguiendo como guía lo indicado en el apéndice 3 de la Guía Técnica Exposición al amianto. El material nunca tocará el suelo, se colocará encima de plásticas (en capas) y se hará la gestión del residuo de la forma correspondiente. Si supera la medición la cantidad de amianto de 0.75 f/cm3, el trabajo deberá realizarlo una empresa gestora de residuos especializada en amianto (RERA). Seguirán las pautas indicadas en el RD 396/1997 sobre el plan de trabajo y demás medidas preventivas indicadas.

4 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS

4.1 Condiciones para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Los trabajos a ejecutar en líneas subterráneas con cables aislados o en sus proximidades se realizarán atendiendo, según proceda, a las siguientes técnicas y procedimientos.

5 VERSIONES

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
0	Creación	01/2004
1	Reedición	12/2004
2	Reedición	06/2009
3	Reedición	12/2016

TELEFÓNICA

CONDICIONANTES TÉCNICOS PARTICULARES DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA

La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.

El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de Telefónica de España al proyecto de obra relacionado ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.

INFORMACIÓN SOBRE PLANOS

La situación de la infraestructura reflejada en planos tiene carácter **orientativo**, por lo que la localización real de nuestras instalaciones puede diferir ya que los distintos elementos de la red están sometidos a constates modificaciones que pueden no estar recogidas en la información gráfica suministrada.

Por este motivo, las infraestructuras subterráneas se reflejan sin coordenadas geográficas ni acotaciones de distancia a elementos del dominio público y cualquier interpretación basada exclusivamente en distancias escalables puede resultar errónea.

Los planos contienen únicamente información de infraestructura canalizada. No se aporta información sobre los cables telefónicos.

Si el inicio de ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres meses de la fecha de obtención a través de la plataforma digital, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar la actualización de la información.

Si en alguna zona se tuviera constancia de que pudieran existir redes telefónicas por la presencia de elementos visibles de estas redes (por ejemplo: tapas de arquetas, tapas de Cámaras de Registro, salidas de cable a fachada, etc.) incluso si dicha infraestructura no se encuentre reflejada en planos, el procedimiento adecuado para determinar su ubicación exacta sería la realización de catas.

Adicionalmente, si fuese necesario descubrir o cruzar en algún punto la infraestructura telefónica existente, los trabajos deberán realizarse siempre con medios exclusivamente manuales, quedando expresamente prohibido el uso de medios mecánicos tales como retroexcavadoras o similares.

Cuando sea necesaria la señalización de los cables sobre el terreno, pueden solicitarlo a Telefónica de España siempre con una antelación mínima de 48 horas llamando al 900 111 002 y cuando la locución solicite el número de teléfono en avería volver a marcar 900 111 002 para que la llamada sea atendida por un agente. En esta llamada se debe indicar explícitamente que solicitan generar un boletín de señalización.

En caso de realizarse labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectase a los registros existentes (tapas de arquetas) las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma rasante final de la nueva pavimentación, y los marcos de dichas tapas se cimentarán mediante hormigón de alta resistencia en toda su superficie de apoyo, evitando en todo momento huecos que permitan el hundimiento o flexión de dicho marco. Por motivos de seguridad, los citados registros deben quedar libres de cualquier obstáculo que impida su apertura por personal autorizado.

Los elementos exteriores de la instalación telefónica que resulten afectados por las obras serán reinstalados por el contratista adjudicatario de la obra y a sus expensas.

En todo caso se respetará la normativa vigente en lo que se refiere a cruces y paralelismos con otras instalaciones respetando las distancias reglamentarias en relación con el prisma de hormigón, así como las protecciones a colocar en caso de necesidad.

En el caso de paralelismo, se evitará mediante una capa separadora el contacto directo entre el hormigón de la nueva canalización con el hormigón de la existente y en el caso de cruce, la nueva canalización deberá discurrir por debajo de la existente.

DESCUBIERTOS DE CANALIZACIONES

Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones de Telefónica queden al descubierto, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación, y se tomarán las medidas oportunas que garanticen la indeformabilidad y defensa contra golpes del prisma de hormigón. Si por alguna circunstancia se produjeran daños en el mismo, será reparado antes de enterrar la canalización.

Al hacer el trazado de la zanja se pondrá especial cuidado en evitar en lo posible el encuentro con canalizaciones de Telefónica

La reposición de la canalización descubierta deberá contemplar la instalación de una banda señalizadora en todo el ancho/largo de la canalización, situada sobre el material granular todo uno, convenientemente compactado, y cubierto con una placa de hormigón de al menos 30cm de espesor, previo al enlosado o pavimentado. Los tubos y estructuras que queden al descubierto se soportarán según normativa técnica.

En caso de Averías y Emergencias relacionadas con la red de Telefónica de España, se debe llamar al 900 111 002 y cuando la locución solicite el número de teléfono en avería volver a marcar 900 111 002 para que la llamada sea atendida por un agente.

COMUNICACIÓN DE PROYECTOS DE SERVICIOS AFECTADOS

Cuando sea necesario comunicar proyectos de Servicios Afectados a Telefónica, deberá remitir correo electrónico a VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@TELEFONICA.COM adjuntando la documentación relevante en formato **.PDF** o facilitando en el propio correo electrónico el enlace desde el que descargar el referido proyecto, evitando el envío de documentación en papel y CDs/DVDs.

SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DEL TRAZADO DE INSTALACIONES TELEFÓNICAS

Es imprescindible que el solicitante de la modificación del trazado de instalaciones telefónicas sea el promotor de las obras o en su defecto, la empresa adjudicataria de las obras, en cuyo caso deberá aportar el contrato firmado con el promotor que justifique la adjudicación del proyecto que requiere modificar el trazado de las instalaciones telefónicas. Telefónica de España no gestionará ninguna petición que provenga de otro solicitante.

Si para la correcta ejecución de las obras fuera necesario modificar el trazado de las instalaciones telefónicas, se deberá realizar con carácter previo al inicio de las obras y preferiblemente en la fase de redacción del proyecto, la correspondiente solicitud de modificación del trazado de instalaciones telefónicas enviando correo electrónico a VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@TELEFONICA.COM adjuntando la siguiente documentación:

- Solicitud por escrito debidamente cumplimentada y firmada por el promotor de la obra
- Planos del proyecto en los que se refleje la solución propuesta para modificar el trazado de las instalaciones telefónicas propiedad de Telefónica de España
- Número de solicitud proporcionado por la plataforma que facilita la información y cartografía digital de los servicios afectados.

Las obras necesarias para modificar el trazado de las instalaciones telefónicas deberán consensuarse con Telefónica de España realizando la interlocución a través del mencionado correo electrónico y se tomará como punto de partida la solución propuesta por el promotor o empresa contratista adjudicataria.

AVISO SOBRE CONFIDENCIALIDAD: La información contenida en este documento tiene carácter confidencial y es propiedad de TELEFÓNICA DE ESPAÑA DE ESPAÑA, S.A.U. En consecuencia, no está permitida su divulgación, comunicación a terceros o reproducción total o parcial por cualquier medio, ya sea mecánico o electrónico, incluyendo esta prohibición la traducción, uso de ilustraciones o planos, microfilmación, envío por redes o almacenamiento en bases de datos o ficheros en cualquier formato, sin autorización expresa de TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U.

TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. se reserva el uso de actuaciones legales en caso de incumplimiento.

ANEJO 11. AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

APÉNDICE 1. MEMORIA DESCRIPTIVA PARA LA DECLARACION RESPONSABLE DE OBRAS EN ZONA DE POLICÍA SEGÚN ARTÍCULO 78BIS DEL REGLAMENTEO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO 4

APÉNDICE 2. INFORME A CARRETERAS 5

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto de exponer las autorizaciones administrativas que serán necesarias para llevar a cabo la ejecución del presente proyecto.

Las afecciones consideraciones y las tramitaciones realizadas han sido las siguientes:

Dominio Público Hidráulico	Se incluye en este anejo la memoria descriptiva de las actuaciones conforme a los requisitos de tramitación de la Confederación Hidrográfica del Tajo (Art.78 bis. Reglamento de Dominio Público Hidráulico) Apéndice 1
Afecciones a Carreteras	Se ha solicitado autorización de cruces de la carretera M-523 para el proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla. Apéndice 2.
Medioambiente	Se ha solicitado al órgano sustantivo la autorización en función de las afecciones ocasionadas por la ejecución de las obras. Se incluyen todas las comunicaciones realizadas en el Anejo 5.
Patrimonio	Se ha solicitado información a la Subdirección General de Patrimonio Histórico. Se incluyen todas las comunicaciones realizadas en el Anejo 5.

Entre los meses de mayo y diciembre del 2025, Canal de Isabel II ha realizado las consultas arriba descritas relativas a la actuación “Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla, Fase I”.

APÉNDICE 1. MEMORIA DESCRIPTIVA PARA LA DECLARACION RESPONSABLE DE OBRAS EN ZONA DE POLICÍA SEGÚN ARTÍCULO 78BIS DEL REGLAMENTEO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS ACTUACIONES CONTENIDAS EN EL "PROYECTO RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I".

DECLARACIÓN RESPONSABLE DE OBRAS EN ZONA DE POLICIA SEGÚN EL ART 78.BIS DEL REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

ÍNDICE

1. OBJETO 3
2. ANTECEDENTES 3
3. AMBITO DEL PROYECTO 4
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAUCES PÚBLICOS 5
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 6
5.1. ACTUACIONES EN ZONA DE POLICÍA 7
5.2. DESCRIPCIÓN DE OBRAS EN ZONA DE POLICÍA 8
6. TRÁMITES NECESARIOS 15
7. PLANOS 16
8. DOSSIER FOTOGRÁFICO 17
9. CONCLUSIÓN 23
APÉNDICE 1 – PLANOS 24

1. OBJETO

El presente documento tiene por finalidad definir las actuaciones que contempla el "Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla. Fase I", a las que aplica la DECLARACIÓN RESPONSABLE presentada PARA ACTUACIONES EN ZONA DE POLICÍA QUE NO AFECTAN A LA ZONA DE SERVIDUMBRE NI MODIFICAN SENSIBLEMENTE EL RELIEVE NATURAL DEL TERRENO (ART. 78 BIS RDPH).

En la presente memoria se exponen el conjunto de características de las obras que pretende desarrollar el citado proyecto para demostrar el cumplimiento de las exigencias que impone el Reglamento de Dominio Público Hidráulico y su encaje dentro de la figura de Declaración Responsable para actuaciones en zona de policía que no afectan a la zona de servidumbre ni modifican sensiblemente el relieve natural del terreno (ART. 78 BIS RDPH).

Se pretende, de esta forma, el estudio y análisis de las posibles afecciones en el entorno de los cauces del Barranco del Olivar y el arroyo de San Antonio, a su paso por el municipio de Villamantilla.

Conforme a lo requerido en la Declaración Responsable se presenta a continuación la documentación necesaria para que las actuaciones a ejecutar queden completamente definidas y puedan realizarse las comprobaciones oportunas sobre el terreno:

- Memoria Descriptiva y justificativa
- Planos de planta y perfil transversal
- Dossier Fotográfico.

2. ANTECEDENTES

Con objeto de que la prestación del servicio de alcantarillado se realice en igualdad de condiciones en todo el territorio de la Comunidad de Madrid, mediante la Orden 612/2023, de 10 de marzo, de la Consejera de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, se ha aprobado el Plan Estratégico de Subvenciones del Ente Público Canal de Isabel II para la concesión directa de ayudas en especie a partir de 2023, para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en municipios de menos de 2.500 habitantes de la Comunidad de Madrid (en adelante también, el Plan Estratégico).

El municipio de Villamantilla está incluido en el Plan Estratégico como uno de los beneficiarios de la citada subvención, y la ayuda contemplada abarca la ejecución y entrega de las obras de renovación previstas en el Plan Director de alcantarillado del municipio para garantizar la prestación eficaz del servicio.

Según se recoge en la estipulación cuarta del Convenio de colaboración de 11 de febrero de 2025, entre el Ente Canal de Isabel II y el Ayuntamiento de Villamantilla, Canal de Isabel II se compromete a ejecutar las obras de las infraestructuras, en tanto que, el Ayuntamiento de Villamantilla asume el compromiso de formalizar todas las autorizaciones y permisos necesarios por parte de otras administraciones distintas a las firmantes del citado convenio, en caso de ser necesario y con la colaboración de Canal Ente. En base a lo anterior, Canal de Isabel II ha elaborado el presente documento para la tramitación del expediente de declaración responsable ante la Confederación Hidrográfica del Tajo por parte del Ayuntamiento.

Una vez firmados los correspondientes convenios entre el Ayuntamiento de Villamantilla, Canal de Isabel II y Canal de Isabel II, S. A., M. P., se inició la redacción del proyecto de la FASE I de los trabajos a realizar en el citado municipio.

3. AMBITO DEL PROYECTO

Villamantilla es un municipio de Madrid localizado al suroeste de la Comunidad, el municipio carece de elementos topográficos especialmente reseñables, predominando los terrenos ondulados surcados por pequeñas vaguadas o cursos fluviales discontinuos.

El río Perales, afluente del río Alberche delimita el límite Noroeste del Término municipal. El principal afluente del río Perales en el municipio es el arroyo de San Antonio, junto al cual se asienta el casco urbano. Como tributario de este arroyo de San Antonio existe el Barranco del Olivar.

Imagen 1 Vista desde el sur del casco urbano de Villamantilla

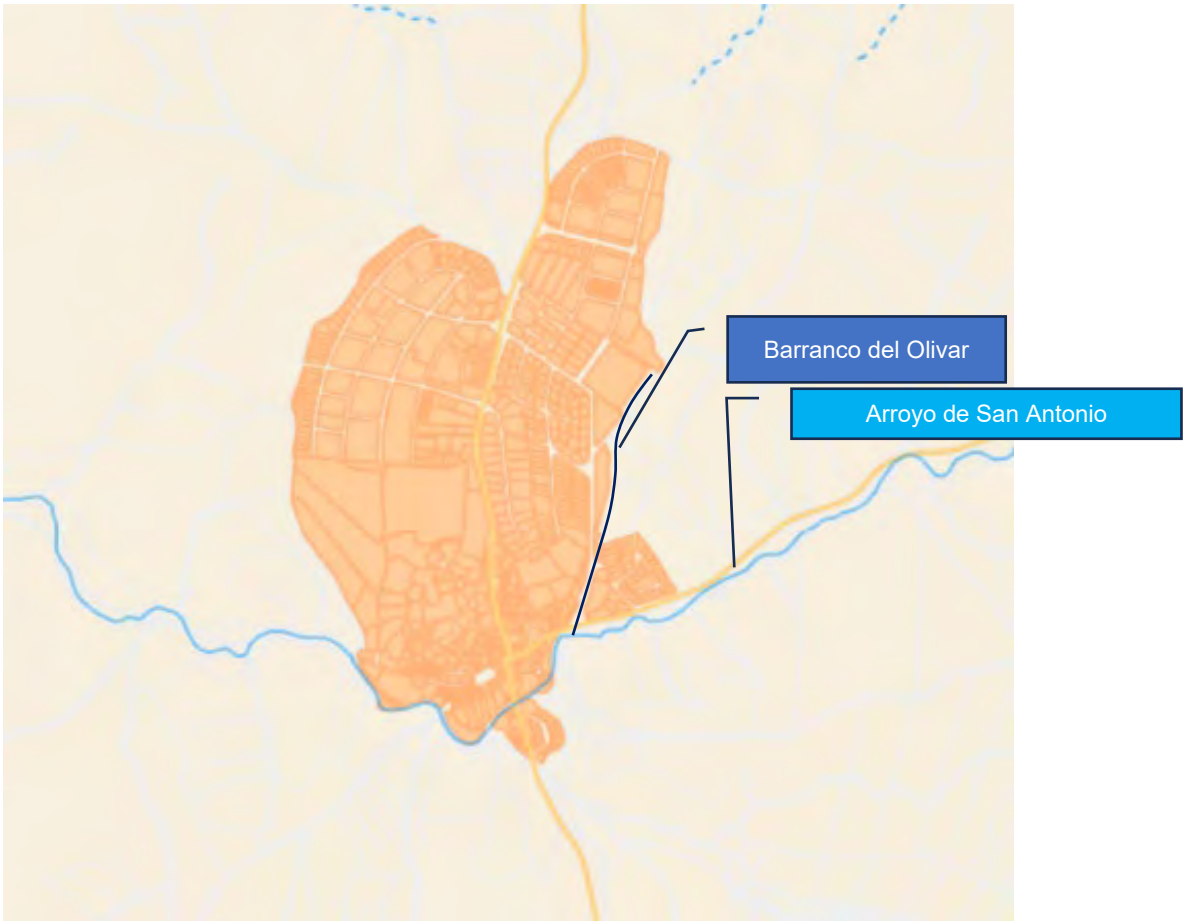


Imagen 2 Red hidrológica de Villamantilla

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAUCES PÚBLICOS

Las actuaciones proyectadas se localizan en el entorno urbano de Villamantilla próximas a

-"Arroyo de San Antonio", de referencia catastral 28175A006090050000ML

-"Barranco del Olivar", de referencia catastral 28175A005090010000MF.

Como quiera la cartografía catastral es aproximada, y no se ajusta a la realidad del terreno, para la identificación de los cauces públicos se estará en lo dispuesto en la normativa sectorial vigente.

En el Visor del Sistema Nacional de Cartografía y Zonas Inundables, ninguno de estos dos cauces se encuentra deslindado, por lo que, para poder determinar los límites del dominio público hidráulico de ambos cauces se han considerado sus características geomorfológicas quedando delimitado su dominio público hidráulico a partir de los límites superiores de los taludes de sus márgenes.

Para delimitar las zonas de protección, el **Artículo 6** del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, establece las siguientes zonas de servidumbre y policía:

[…] Las márgenes están sujetas, en toda su extensión longitudinal:

a) A una zona de servidumbre de cinco metros de anchura, para uso público

b) que se regulará reglamentariamente.

b) A una zona de policía de 100 metros de anchura en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.

De esta forma, se han delimitado las zonas de protección de los cauces identificados para el posterior análisis de afección por las actuaciones previstas en proyecto.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Las obras de renovación de la red de saneamiento incluidas en el proyecto mencionado se desarrollan en el término municipal de Villamantilla, en su núcleo urbano, y comprenden diferentes actuaciones para la renovación de tramos de la red de saneamiento existente.

Actuación	Longitud Aprox.	Ubicación
P1A_05	85	Calle Tomillar
P1A_07	196	Calles Cerrillo y Camino de Perales
P1B_01	341	Calle Las Eras y Calle Perchuela
P1B_03	518	Calles Aligustre y los Cedros
P1B_05	127	Calle Arce
P1B_06	291	Calle de Arce y Aligustre
P1B_08	442	Calle del coronel Castejón y calle del Palomar
P2_01	281	Calle Arce y calle de los Cedros
P2_02	611	Calle del Olivar
P2_06	103	Calle Barrio del Toledillo

Como veremos a continuación, todas estas actuaciones, se encuentran dentro del núcleo urbano de Villamantilla pero alguna de ellas dentro de la zona de policía del Arroyo de San Antonio y del Barranco del Olivar.

Las actuaciones proyectadas se encuentran incluidas en Red Natura 2000 –Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC) protegidos por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, Directiva de Hábitats; y Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres, Directiva de Aves):

- LIC/ZEC “Cuenca de los ríos Alberche y Cofio” (ES3110007)
- ZEPA “Encinares de los ríos Alberche y Cofio” (ES0000056)

Con fecha 11 de junio de 2025 se realizó la consulta a la Comunidad de Madrid, sobre la necesidad de sometimiento a algún procedimiento de evaluación ambiental de todas las actuaciones de “Renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla. (PLAN SANEA 2500)”.

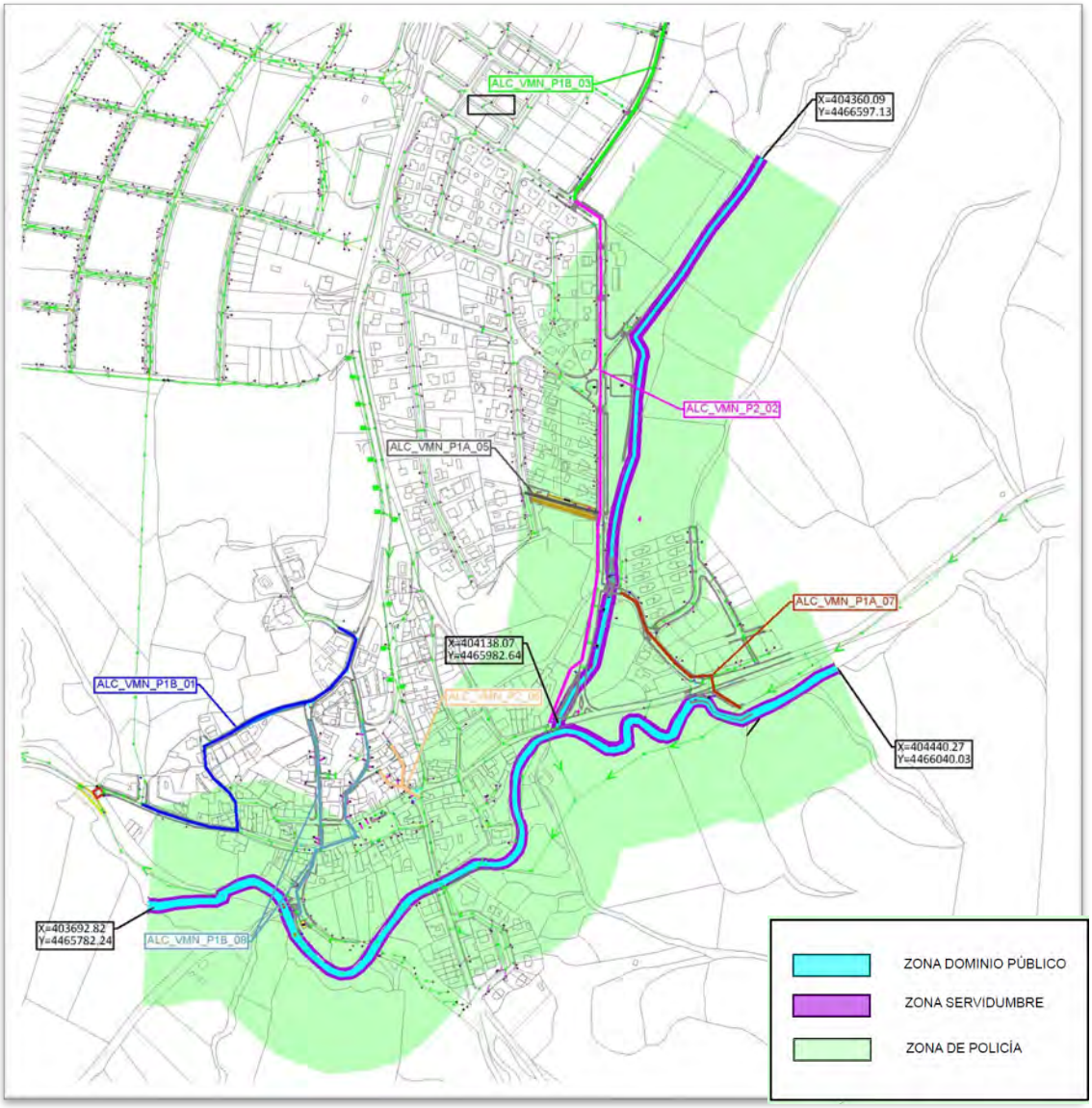


Imagen 3 Vista General de las actuaciones previstas en el proyecto dentro de la zona de policía

5.1. ACTUACIONES EN ZONA DE POLICÍA

Según la cartografía disponible en las capas GIS de la Confederación Hidrográfica del Tajo en la zona de actuación se encuentran dos cauces, uno de ellos denominado Arroyo de San Antonio y el otro es el cauce de un reguero denominado Barranco del Olivar.

Según esta cartografía las coordenadas de la zona del arroyo de San Antonio que afectan a la zona de actuación son, en el inicio en el punto X = 404.440,27 Y=4.466.040,03 y en el final del tramo las coordenadas X = 403.692,82 Y=4.465.782,24, y las coordenadas de la zona del Barranco del Olivar que afectan a la zona de actuación son, en el inicio el punto X = 404.360,09, Y=4.466.597,13 y en el final del tramo las coordenadas X = 404.138,07 Y= 4.465.982,64. Todas las actuaciones se localizan en el T.M. de Villamantilla (X= 403.973, Y= 4.465.892)

La longitud de la zona de policía del arroyo de San Antonio afectado por las actuaciones del proyecto sería de 940 metros. Por su parte la longitud de zona de policía del Barranco del Olivar afectado por las actuaciones es de 530 metros.

Las zonas de actuación y el cauce afectado que se encuentran dentro de la zona de policía reflejadas en los planos son las siguientes:

- ALC_VNM_ P1A_05 Barranco del Olivar
- ALC_VNM_ P1A_07 Barranco del Olivar y Arroyo de San Antonio
- ALC_VNM_ P1B_01 Arroyo de San Antonio
- ALC_VNM_ P1B_08 Arroyo de San Antonio
- ALC_VNM_ P2_02 Barranco del Olivar y Arroyo de San Antonio
- ALC_VNM_ P2_06 Arroyo de San Antonio

5.2. DESCRIPCIÓN DE OBRAS EN ZONA DE POLICÍA

A continuación, se pasa a describir las actuaciones que se localizan en zona de policía:

ALC_VNM_ P1A_05 Barranco del Olivar

Las obras de la actuación P1A_05, consisten en la renovación de un colector existente, manteniéndose el trazado del colector actual y afectarán a la zona de policía en una longitud aproximada de 85 metros, tramo comprendido entre el pozo P.53PD-64 y el pozo P.53PD-68

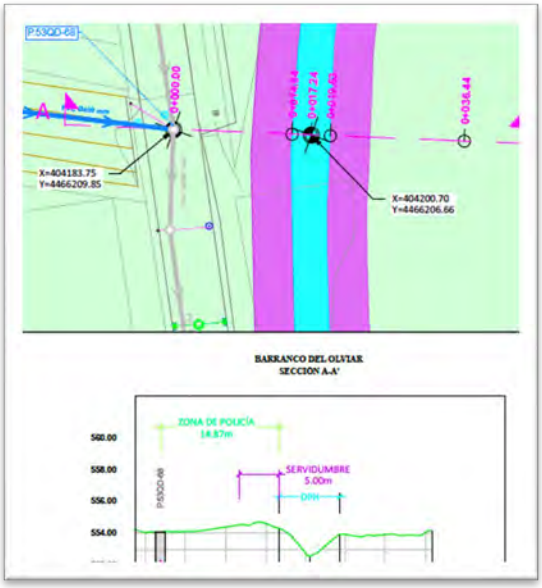
El colector actual tiene un diámetro de 400 mm, todo el tramo de colector se renueva en con tubería de PVC-U de 400 mm de diámetro con una pendiente del 4 %, manteniéndose la rasante del colector en el pozo final y no modificándose el perfil del terreno actual.

La renovación del colector existente se ejecutará mediante excavación en zanja sobre la traza del colector existente, para ello se considera la demolición de la tubería existente y reposición con tubería nueva.

La zona de actuación se encuentra pavimentada, correspondiéndose a un tramo peatonal que se encuentra entre la calle Tomillar y la calle del Olivar siendo zona de paso de personas, por lo que no se consideran modificaciones del relieve existente ni de la rasante del terreno.

Es decir, las obras previstas no alteran el relieve natural actual.

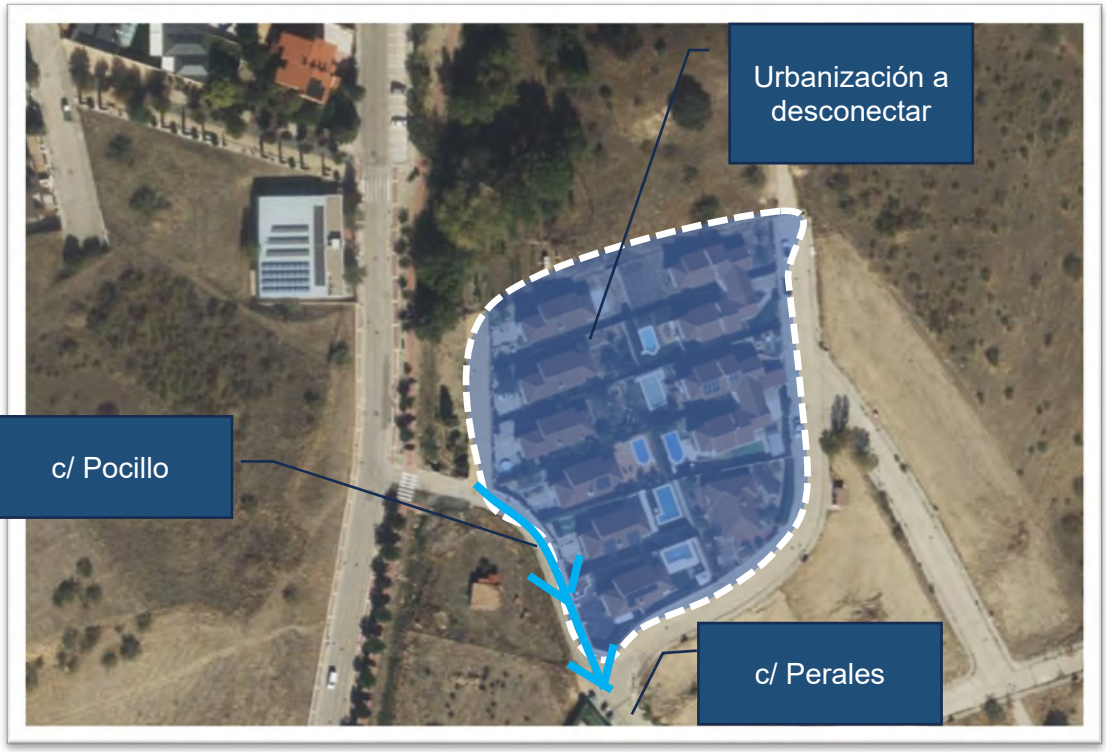
Las obras descritas en esta actuación están incluidas todas ellas en la zona de policía estando la zona de afección más cercana al DPH a una distancia de 14,87 m desde el Pozo P.53QD-68 el límite del DPH, según los límites determinados.



ALC_VNM_P1A_07_Barranco del Olivar y Arroyo de San Antonio

Las obras de la actuación P1A_07, consisten en la renovación de un colector existente, manteniéndose el trazado del colector actual en su mayor parte. Toda la actuación, afectará a la zona de policía en una longitud aproximada de 196 metros.

La actuación proyectada consiste en separar los caudales de la urbanización que se encuentra entre el Camino de Perales y la Travesía del Pocillo, del colector principal que discurre por la calle Olivar (Actuación P2_02) para descargar dicho colector.



Para ello es necesario “Invertir” el flujo del caudal entre los pozos de la calle Pocillo para que los mismos fluyan hacia el emisario por la calle perales y conecten en el emisario ya en las inmediaciones del Arroyo de San Antonio.

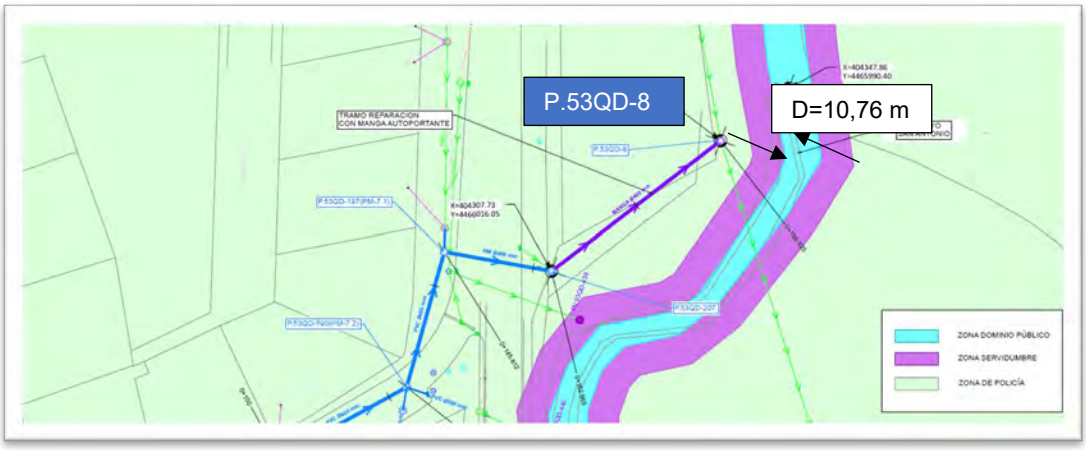
El colector actual tiene un diámetro de 300 mm, todo el tramo de colector se renueva en con tubería de PVC-U de 400 mm de diámetro con una pendiente del 1 %, excepto el tramo final de 34 m que se rehabilita con manga. Se mantiene la rasante del colector en el pozo final y no se modifica el perfil del terreno actual.

La renovación del colector existente se ejecutará mediante hinca en la zona más profunda y el resto mediante zanja sobre la traza del colector existente. En la zona de zanja se considera la demolición de la tubería existente y reposición con tubería nueva.

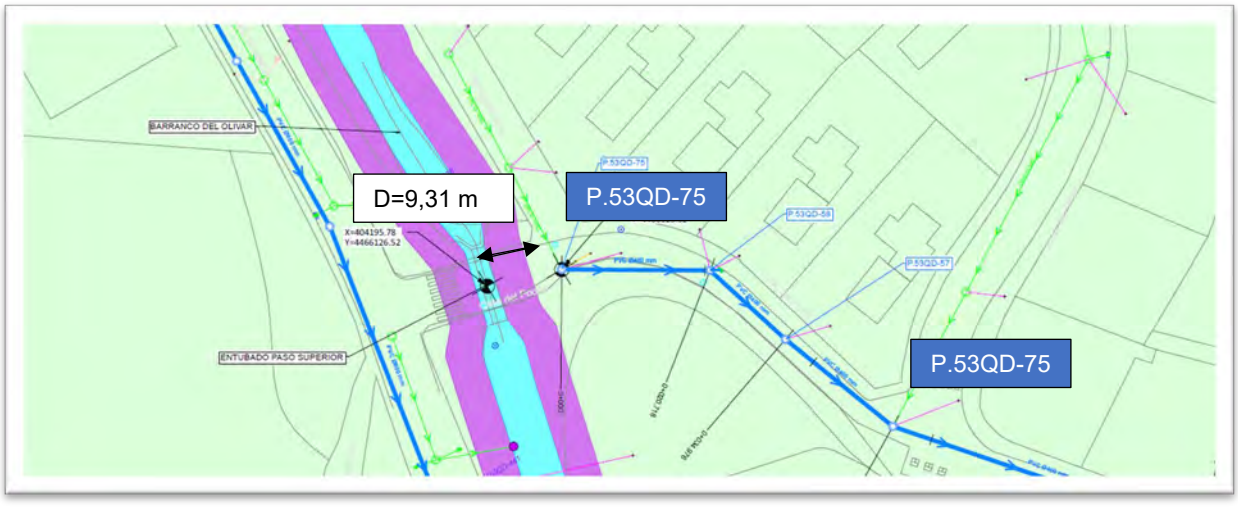
La zona de actuación se encuentra pavimentada, correspondiéndose con las calles Pocillo, calle Perales y finalmente M523, siendo zona de paso de personas y vehículos, por lo que no se consideran modificaciones del relieve existente ni de la rasante del terreno.

Es decir, las obras previstas no alteran el relieve natural actual.

Las obras descritas en esta actuación están incluidas todas ellas en la zona de policía estando la zona de afección más cercana al DPH a una distancia de 10,76 m desde del pozo P.53QD-8 hasta el límite del DPH al Arroyo de San Antonio, según los límites determinados.



Respecto del Barranco del Olivar el pozo más cercano al DPH es el P.53QD-75 que se localiza a 9,31 metros del límite del DPH.



ALC_VNM_P1B_01_Arroyo de San Antonio

Las obras de la actuación P1B_01, consisten en la renovación de un colector existente, manteniéndose el trazado del colector actual, una parte de la actuación afectará a la zona de policía en una longitud aproximada de 174 metros.

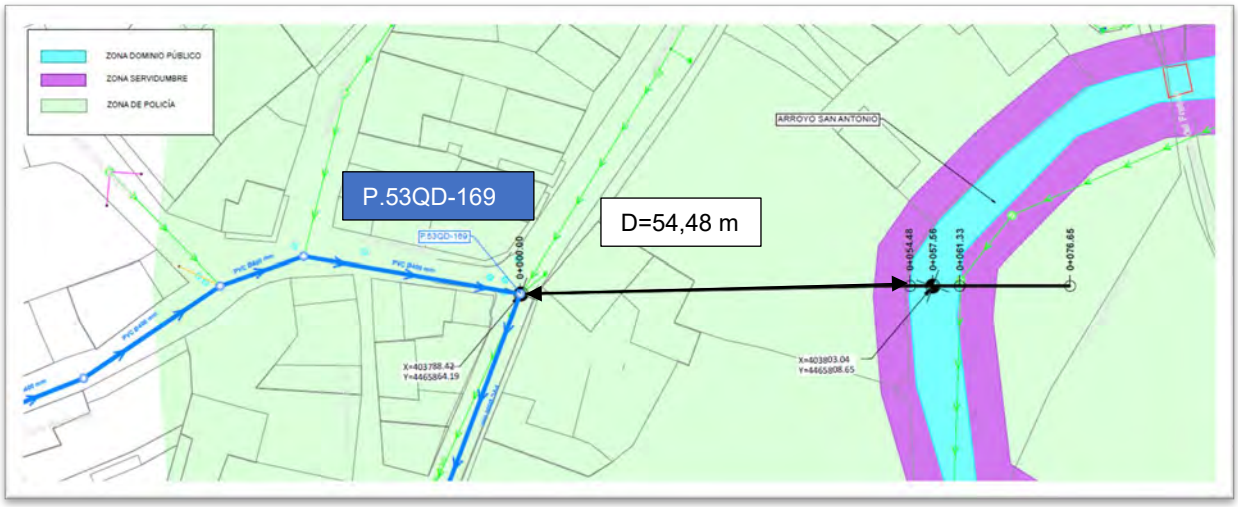
La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en las calles Eras Altas y calle Perchuela. Todo el colector existente está formado por una tubería de hormigón en masa de diámetro 200 excepto en el primer tramo donde el colector actual es de diámetro 300 mm.

El colector se renueva con un colector de PVC de diámetro 400 y 500 y con una pendiente entre el 2% y el 6,5%.

La renovación del colector existente se ejecutará mediante excavación en zanja sobre la traza del colector existente, para ello se considera la demolición de la tubería existente y reposición con tubería nueva.

La zona de actuación se encuentra pavimentada, afectando 66 metros en la calle el Eras y 108 metros en la calle Perchuela, siendo zona de paso de personas y vehículos, por lo que no se consideran modificaciones del relieve existente ni de la rasante del terreno.

La zona de afección más cercana al DPH se encuentra a una distancia de 54,48 m desde el límite del DPH al Arroyo de San Antonio, según los límites determinados.



ALC_VNM_P1B_08_Arroyo de San Antonio

Las obras de la actuación P1B_08 consisten en la renovación de un colector existente, manteniéndose el trazado del colector actual, una parte de la actuación afectará a la zona de policía en una longitud aproximada de 194 metros.

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en la Calle del Palomar, en la calle de la Carrera del Encierro, en la calle Primero de Noviembre y en el Callejón Coronel Castejón.

Se contempla la renovación de un tramo existente de tubería de PVC de 200 mm de diámetro en la calle Coronel Castejón y la renovación de una tubería de 200 y 300 mm de hormigón en masa en las calles Primero de Noviembre y Carrera del Encierro. **Cabe destacar que no se actúa sobre el pozo P.53QD-403, estando el colector fuera de los límites de la zona de servidumbre a 5,20 del DPH.**

El colector se renueva con un colector de PVC de diámetro 400 y con una pendiente de entre el 8 y el 4%.

La renovación del colector existente se ejecutará mediante excavación en zanja sobre la traza del colector existente, para ello se considera la demolición de la tubería existente y reposición con tubería nueva.

La zona de actuación se encuentra pavimentada, afectando a la zona de policía 21 metros en la calle Palomar, 45 metros en la calle de la Carrera del Encierro, 84 metros en la calle Primero de Noviembre y 44 metros en la calle del Coronel Castejón, siendo zona de paso de personas y vehículos, por lo que no se consideran modificaciones del relieve existente ni de la rasante del terreno.

ALC_VNM_P2_02 Barranco del Olivar y Arroyo de San Antonio

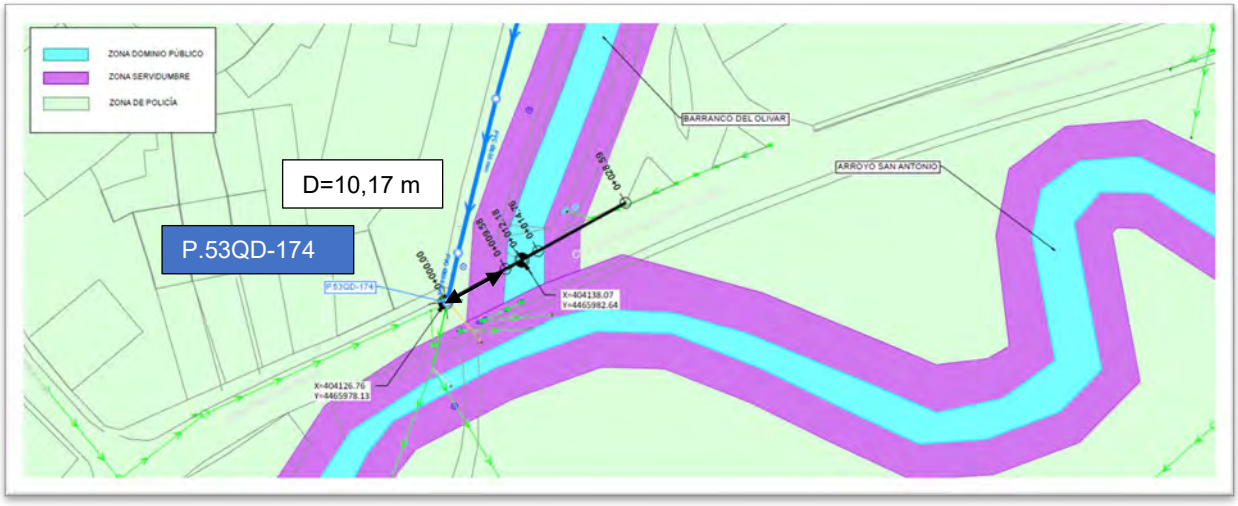
Las obras de la actuación P2_02 consisten en la renovación de un colector existente, manteniéndose el trazado del colector actual, casi toda la actuación. Afectará a la zona de policía en una longitud aproximada de 530 metros, el total de la actuación son 600 metros.

Esta actuación comprende la renovación del colector en la calle del Olivar. En el tramo existen diámetros que no cumplen norma y que provocan cuellos de botella en el funcionamiento hidráulico, así como tramos con pendientes excesivas. El punto final del tramo, el pozo P.53QD-174 se encuentra situado a 10 metros del emisario junto al arroyo de San Antonio.

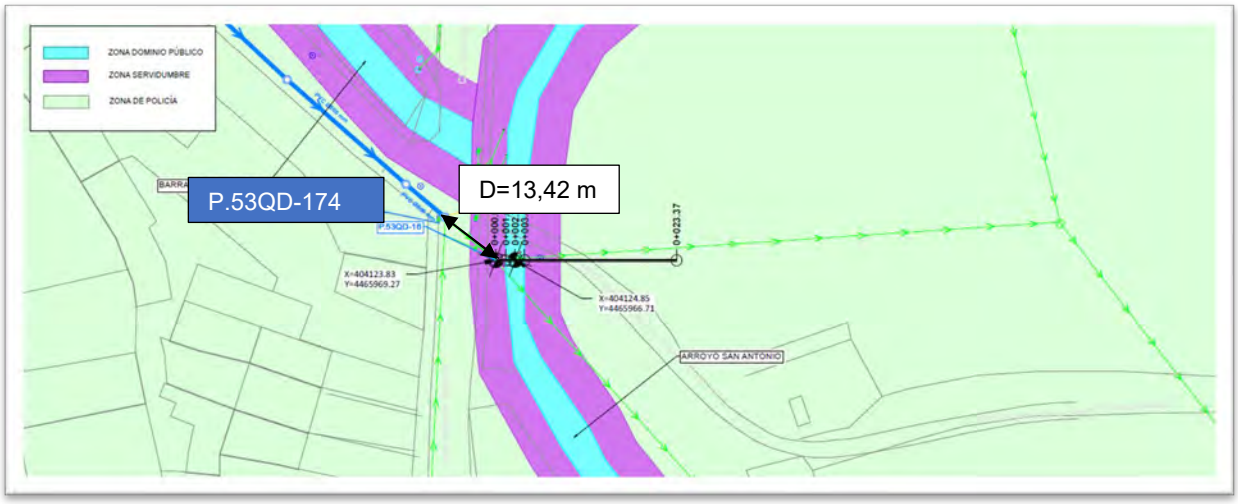
El colector se renueva con un colector de PVC de diámetros 600 y 800 y con una pendiente del 3% al principio de la actuación, el 2,40% en el tramo final. En este punto se conecta con un pozo existente P.53QD-174

La zona de actuación se encuentra pavimentada, afectando a la zona de policía 530 metros en la calle el Olivar, siendo zona de paso de personas y vehículos, por lo que no se consideran modificaciones del relieve existente ni de la rasante del terreno.

El pozo más cercano al Barranco del Olivar se localiza a 10,17 metros del DPH



Y a 13,42 metros del Arroyo de San Antonio.



ALC_VNM_P2_06 Arroyo de San Antonio

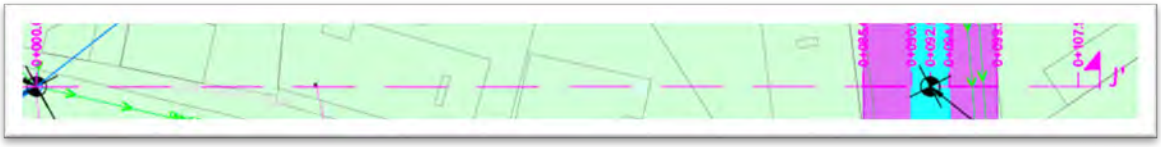
Las obras de la actuación P2_06 consisten en la renovación de un colector con dos ramales, se trata de dos tramos en los que los diámetros son insuficientes, todos ellos de diámetro 200 mm y las pendientes elevadas, entre el 7,70 % y el 16,76 %. Ambos rameales están ubicados en la calle Barrio del Toledillo.

El ramal principal y tiene una longitud de 55 metros, se ejecuta con tubería de diámetro 400 mm y con una pendiente del 4 %. Debido a la fuerte pendiente de la calle se ejecutarán 3 pozos de resalto. El tramo se incorpora al colector de la calle General Yagüe.

El ramal secundario no afecta a la zona de policía.

La zona de actuación se encuentra pavimentada, afectando a la zona de policía 16,41 metros en la calle el Barrio del Toledillo, siendo zona de paso de personas y vehículos, por lo que no se consideran modificaciones del relieve existente ni de la rasante del terreno.

El pozo más cercano al Arroyo de San Antonio se localiza a 90,63 metros del DPH



ZONA DE POLICÍA
SERVIDUMBRE
5,00m
DPH

6. TRÁMITES NECESARIOS

De la información anterior, se desprende que las actuaciones proyectadas NO afectan a la **zona de Dominio Público Hidráulico** ni **zona de Servidumbre** del arroyo de San Antonio y del Barranco del Olivar.

Las obras descritas en todas las actuaciones están incluidas todas ellas en **la Zona de Policía** estando la zona de afección más cercana al DPH limitando con la zona de servidumbre en la actuación ALC_VNM_ P1B_08. Esta actuación conecta con un pozo existente P.53QD-403 pero sin actuar sobre él, quedando el nuevo colector fuera de la zona de servidumbre, por lo que la totalidad de la obra se ejecutará en la parte de los límites de zona de policía. Por tanto, para su tramitación, se ha considerado que las obras se encuentran recogidas dentro de los supuestos contemplados en el artículo 78 BIS del Reglamento del Dominio Público Hidráulico debiendo presentar la correspondiente Declaración Responsable. El presente documento acompañará al modelo de declaración responsable que se presentará ante la Confederación Hidrográfica del Tajo en el tiempo y forma, cumpliendo con el procedimiento y trámite establecido por dicho Organismo.

«Artículo 78 bis. *Declaración Responsable para actividades y usos del suelo en la zona de policía.*

1. *De acuerdo con el artículo 69 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, las siguientes actividades y usos del suelo se podrán realizar presentando una declaración responsable, siempre que no se produzcan alteraciones sustanciales del relieve natural y se respete la zona de servidumbre:*
   […]
   e) Obras de reparación o mantenimiento en instalaciones, equipamientos o edificaciones, siempre que no impliquen cambios estructurales ni un aumento de su volumen, altura o superficie, ni un cambio del uso al que estén destinadas.
   […]

La declaración responsable acompaña a este informe.

Se adjunta a continuación una tabla resumen de los metros de afección a zonas de policía por actuación:

ALC_VMN_P1A_05	85 m
ALC_VMN_P1A_07	196 m
ALC_VMN_P1B_01	174 m
ALC_VMN_P1B_08	192 m
ALC_VMN_P2_02	530 m
ALC_VMN_P2_06	16 m

Dado que no se dispone de más información oficial publicada, no se ha podido analizar el riesgo de inundación. En cuanto al análisis de la Zona de flujo preferente, tampoco existen mapas de peligrosidad para el ámbito de actuación.

No se ha considerado, por tanto, la necesidad de acompañar la declaración responsable para actuación en zona de policía de la declaración responsable sobre el riesgo de inundación, por no considerarse las obras dentro de la zona inundable ni de flujo preferente definidas conforme a lo establecido en los artículos 9 y 14 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

7. PLANOS

En el Apéndice 1 se incluyen planos de planta con el trazado de la red a renovar junto con el Dominio Público Hidráulico, los límites del mismo de las zonas de servidumbre y de la zona de policía tanto del Arroyo de San Antonio como del Barranco del Olivar

Asimismo, se incluyen en dicho apéndice, unos perfiles transversales de los cauces en la zona de actuación Los planos se han definido en la escala adecuada para poder acotar y comprobar la información requerida para el trámite que se pretende.

8. DOSSIER FOTOGRÁFICO

ALC_VMN_P1A_07:

Pozo P.53QD-207

Pozo P.53QD-8

Pozo P.53QD-75

ALC_VMN_P2_02:

Pozo P.53QD-413

Pozo P.53QD-414

Pozo P.53QD-416

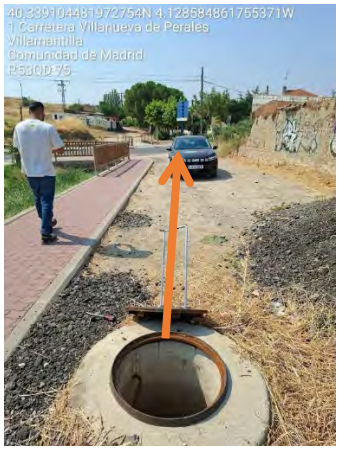
Pozo P.53QD-418

Pozo P.53QD-68 (P1A-05)

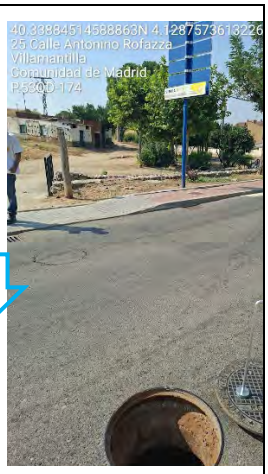
Pozo P.53QD-69

Pozo P.53QD-79

Pozo P.53QD-176

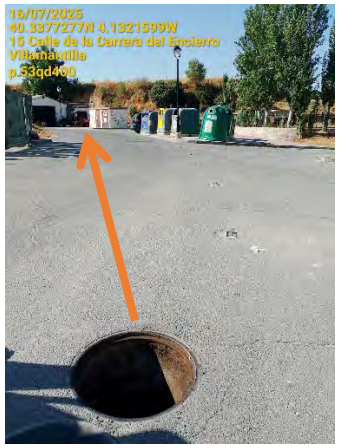


Pozo P.53QD-175



Pozo P.53QD-174(pozo a conectar)

ALC_VMN_P1B_08:



Pozo P.53QD-400

Pozo P.53QD-403 (pozo a conectar)

9. CONCLUSIÓN

Este documento pretende respaldar la Declaración Responsable del Ayuntamiento de Villamantilla para la ejecución de las obras en zona de policía, y así solicitar el trámite conforme al Art. 78 bis del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Las afecciones descritas consisten en la renovación de la red de saneamiento del municipio de Villamantilla que incluyen colectores que discurren en la zona de policía del arroyo de San Antonio y el Barranco del Olivar.

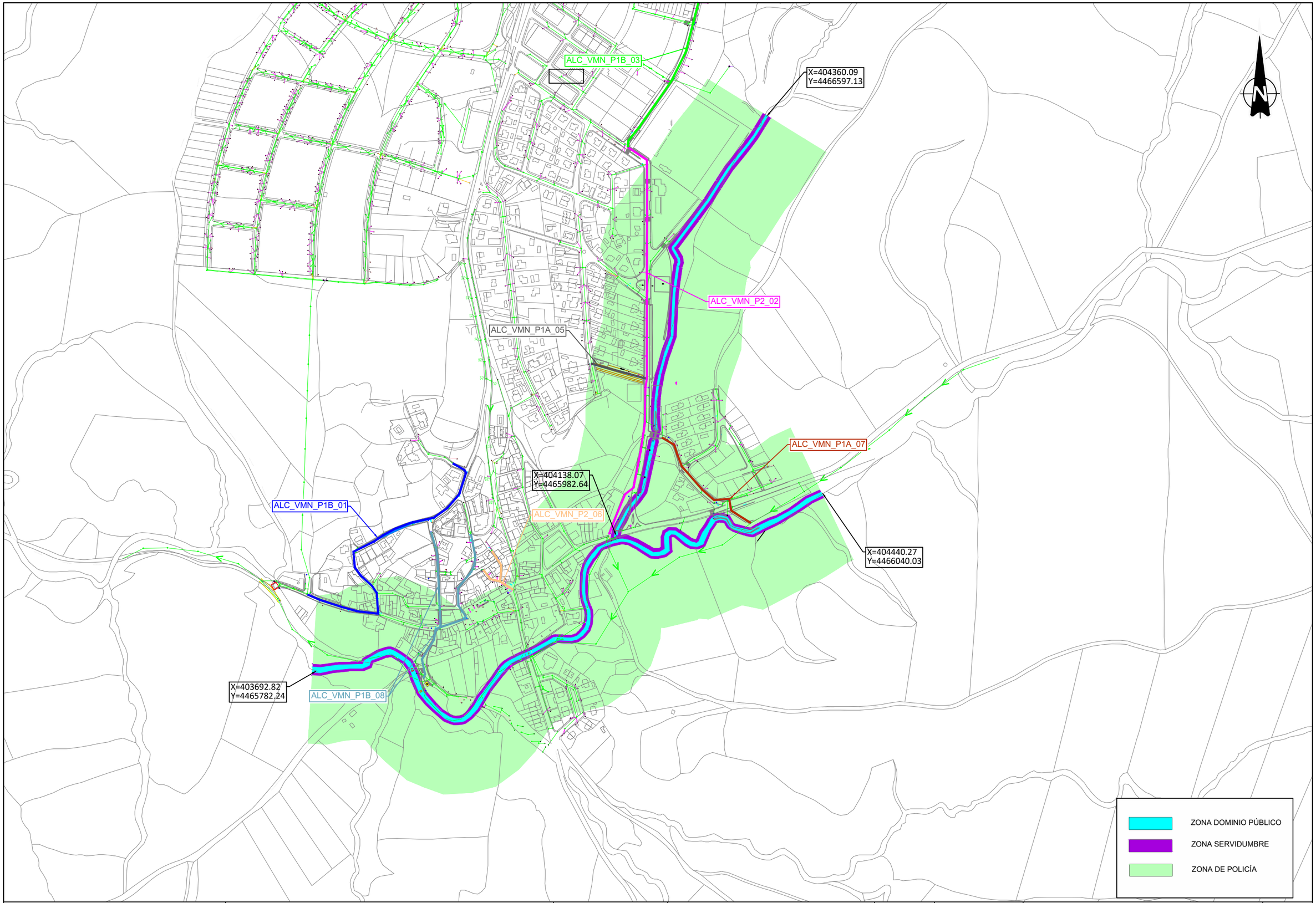
Las actuaciones están ubicadas en todo caso fuera de la zona de Dominio Público Hidráulico y de la zona de servidumbre de los cauces, y el relieve natural de terreno no se verá modificado.

Asimismo, durante la ejecución de los trabajos, la zona de Dominio Público Hidráulico y la zona de servidumbre no serán ocupadas por medios auxiliares.

Por todo lo anteriormente expuesto, se firma de forma sucesiva el presente informe por los representantes de Canal de Isabel II, con los respectivos certificados electrónicos, considerándose firmado en Madrid en la fecha en que se encuentre consignada la última firma.

Directora de proyecto	Jefe de Área Técnica
Laura Santos Santos	E. Vicente Muñoz Martínez

APÉNDICE 1 – PLANOS



Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA
PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA
dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

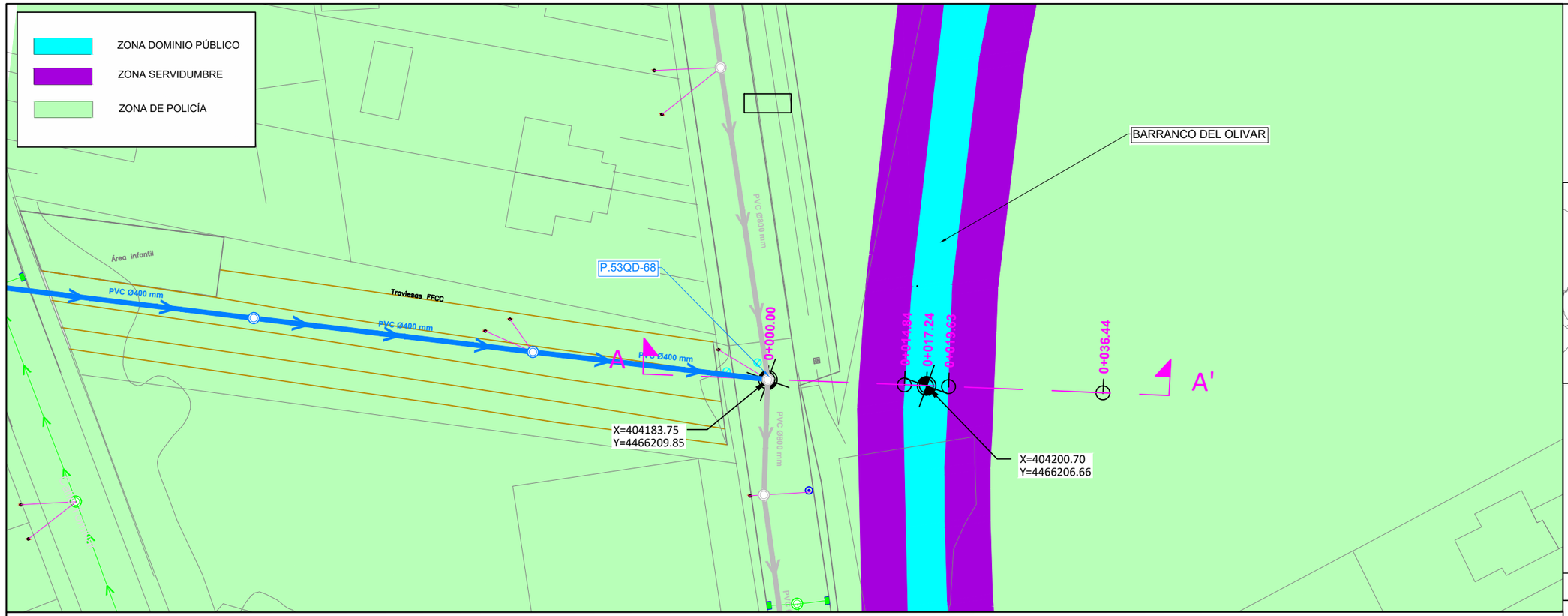
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Laura Santos Santos

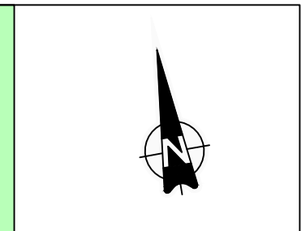
FECHA:
OCTUBRE 2025

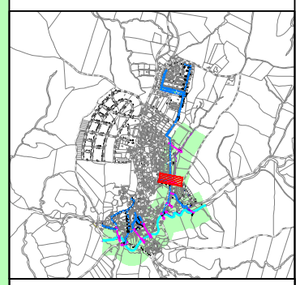
ESCALA:
1:5.000
0 50 100 150
metros
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

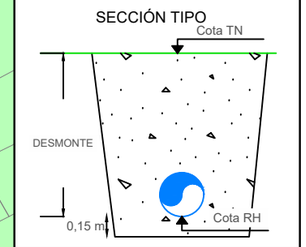
DESIGNACION:
PLANTA AFECCIÓN CHT

Nº DE PLANO:
1
HOJA 0 DE 12

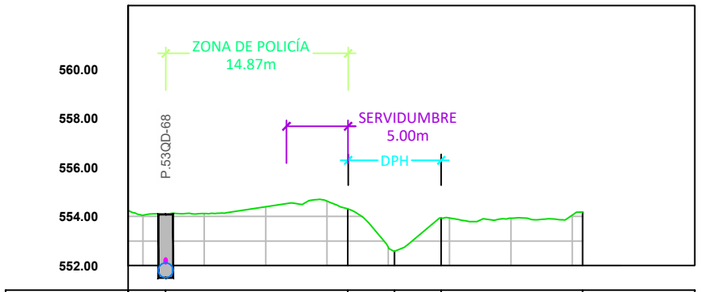




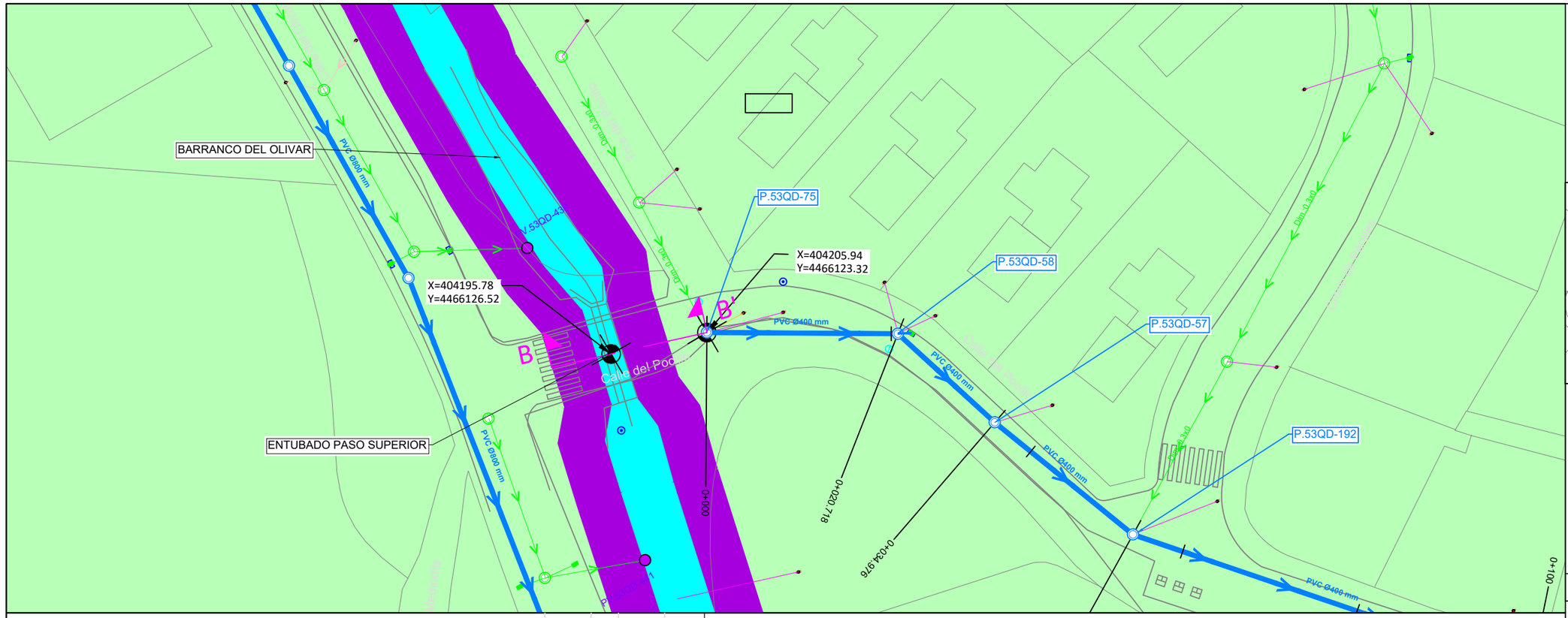




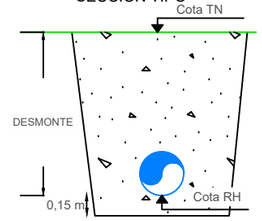
BARRANCO DEL OLVIAR
SECCIÓN A-A'

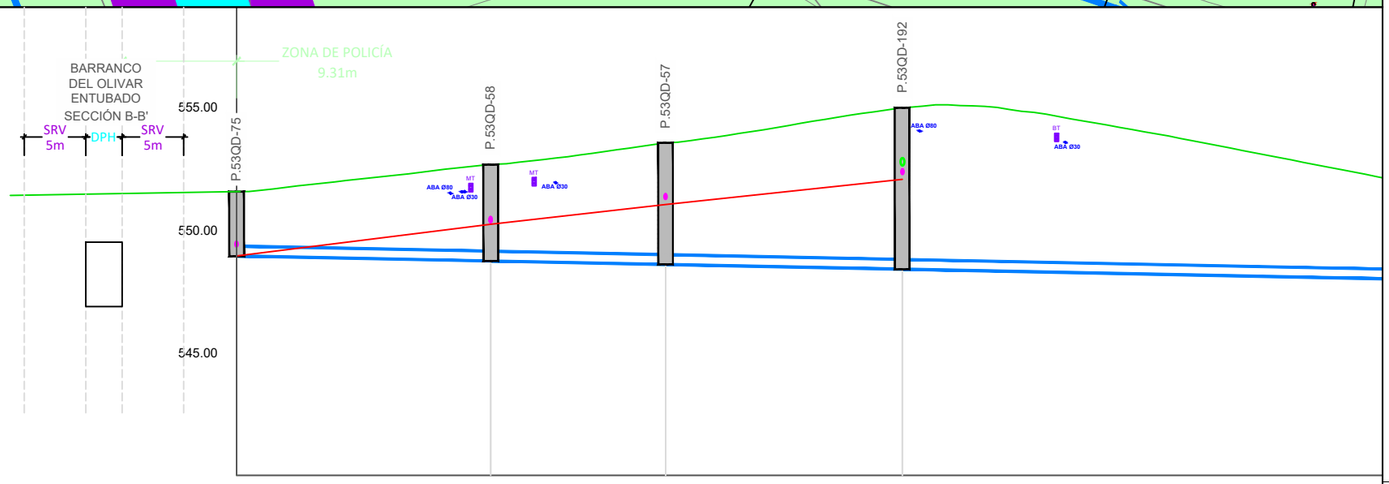


| | | |



SECCIÓN TIPO





Pendientes Tubería	P=-1.00% D=20.718	P=-1.00% D=14.258	P=-1.00% D=19.317	P=-1.00% D=45.512
Tubería	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400
Cotas Rojas Desmonte	2.620	3.928	4.954	6.578
Cotas de Rasante	548.945	548.738	548.595	548.402
Cotas de Terreno	551.565	552.666	553.549	554.980
Distancias a Origen	0.000	20.718	34.976	54.293
Distancias Parciales	0.000	20.718	14.258	19.317

ZONA DOMINIO PÚBLICO
ZONA SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Laura Santos Santos

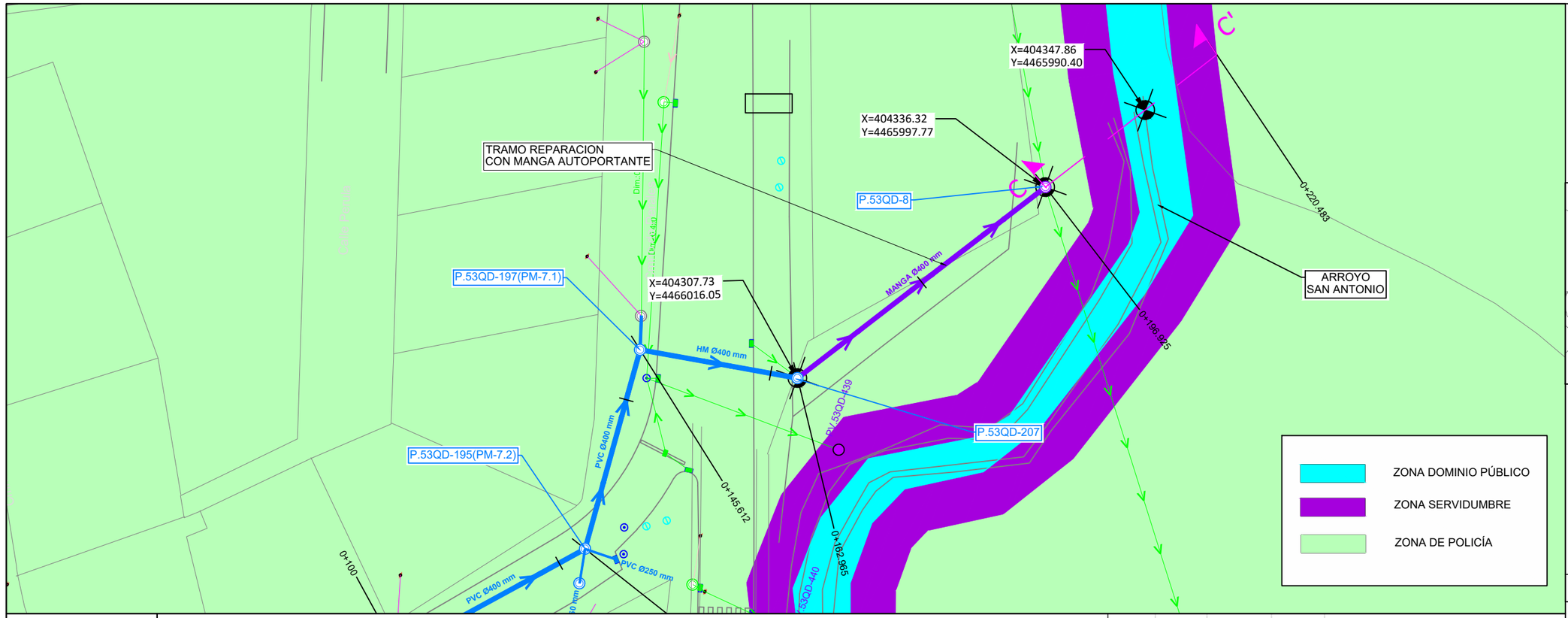
FECHA: OCTUBRE 2025

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

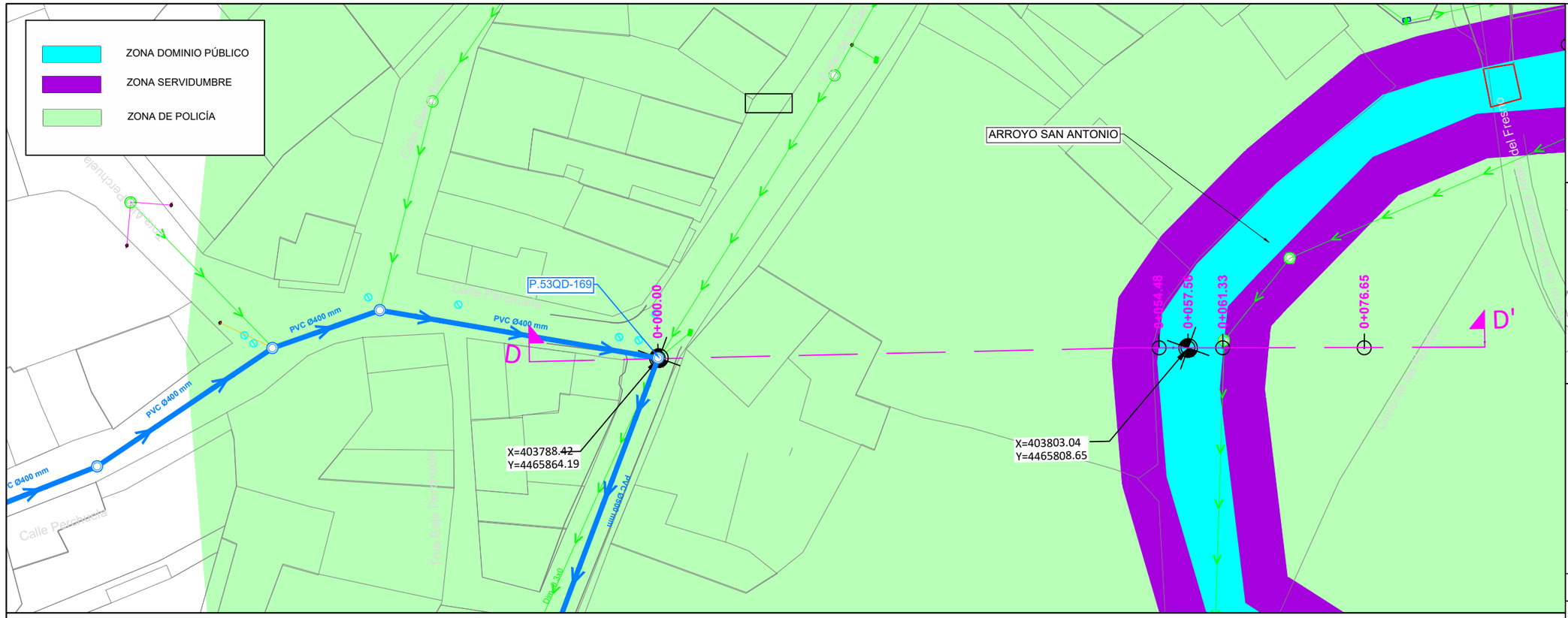
DESIGNACION: PLANTA AFECCIÓN CHT BARRANCO DEL OLIVAR ALC_VMN_P1A_07

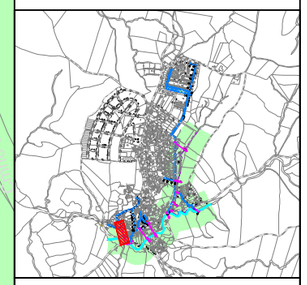
Nº DE PLANO: 2.2.1

HOJA 2 DE 12

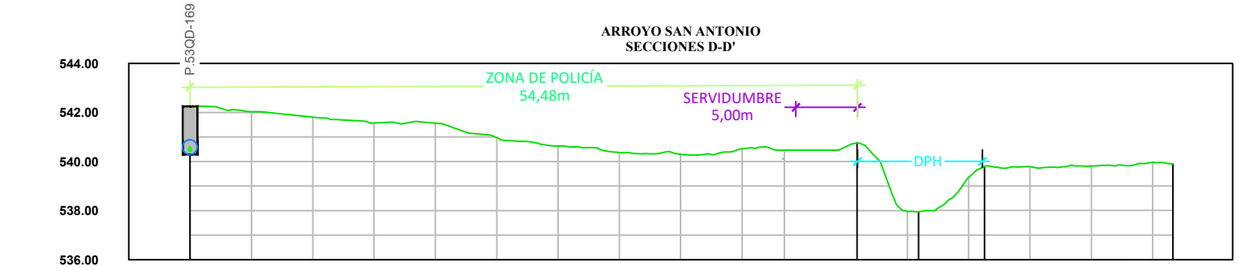

TRAMO REPARACION
CON MANGA AUTOPORTANTE
X=404347.86
Y=4465990.40
X=404336.32
Y=4465997.77
X=404307.73
Y=4466016.05
P.53QD-8
P.53QD-197(PM-7.1)
P.53QD-195(PM-7.2)
P.53QD-207
P.53QD-439
P.53QD-440
MANGA Ø400 mm
HM Ø400 mm
PVC Ø400 mm
PVC Ø400 mm
PVC Ø250 mm
0+220.483
0+196.925
0+162.965
0+145.612
0+100
ARROYO
SAN ANTONIO
Calle Peralta
ZONA DOMINIO PÚBLICO
ZONA SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA
555.00
550.00
545.00
P.53QD-193
P.53QD-195(PM-7.1)
P.53QD-197(PM-7.2)
P.53QD-207
P.53QD-8
ZONA DE POLICÍA
10.76m
ARROYO
SAN ANTONIO
SECCIÓN C-C'
SRV
5m
DPH
SRV
5m

| | | |


ZONA DOMINIO PÚBLICO
ZONA SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA
ARROYO SAN ANTONIO
P.53QD-169
0+000.00
0+054.48
0+057.56
0+061.33
0+076.65
D
D'
PVC Ø400 mm
PVC Ø400 mm
PVC Ø400 mm
PVC Ø400 mm
PVC Ø500 mm
Dmd.300
X=403788.42
Y=4465864.19
X=403803.04
Y=4465808.65
Calle Perdiguera
Calle Peña Negra
Calle Peña Redonda
Calle Peña Perdiguera
Calle Peña Blanca
Calle Peña Fresno



SECCIÓN TIPO
Cota TN
DESMONTE
0,15 m
Cota RH


ARROYO SAN ANTONIO
SECCIONES D-D'
P.53QD-169
544.00
542.00
540.00
538.00
536.00
ZONA DE POLICÍA
54,48m
SERVIDUMBRE
5,00m
DPH

| | | |

ZONA DOMINIO PÚBLICO
ZONA SERVIDUMBRE (5 m)
ZONA DE POLICÍA (100m)

Calle Palomar

PVC Ø400 mm
PVC Ø400 mm
PVC Ø400 mm
PVC Ø400 mm
PVC Ø400 mm

P.53QD-34

0+000.00

X=403916.79
Y=4465861.34

Calle Cerro del Pino

Calle de la Fuente del Pilarico

Calle Cerro del Pino

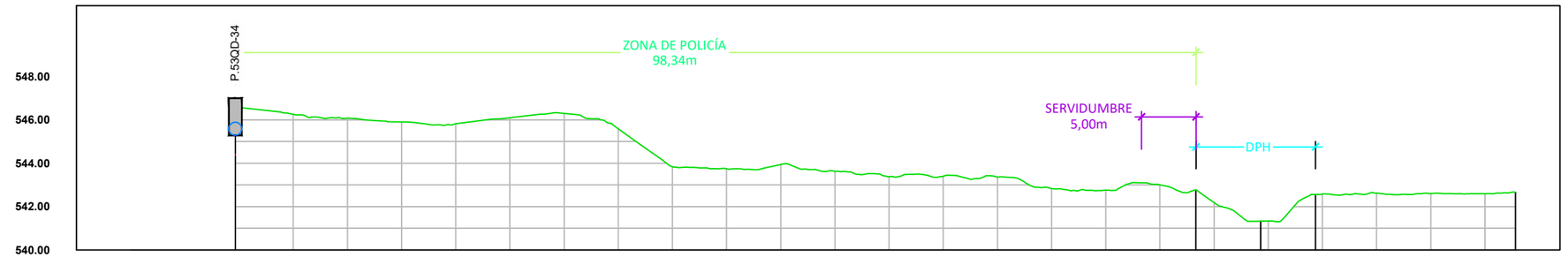
ARROYO SAN ANTONIO

0+088.67
0+094.65
0+099.68
0+118.15
E'

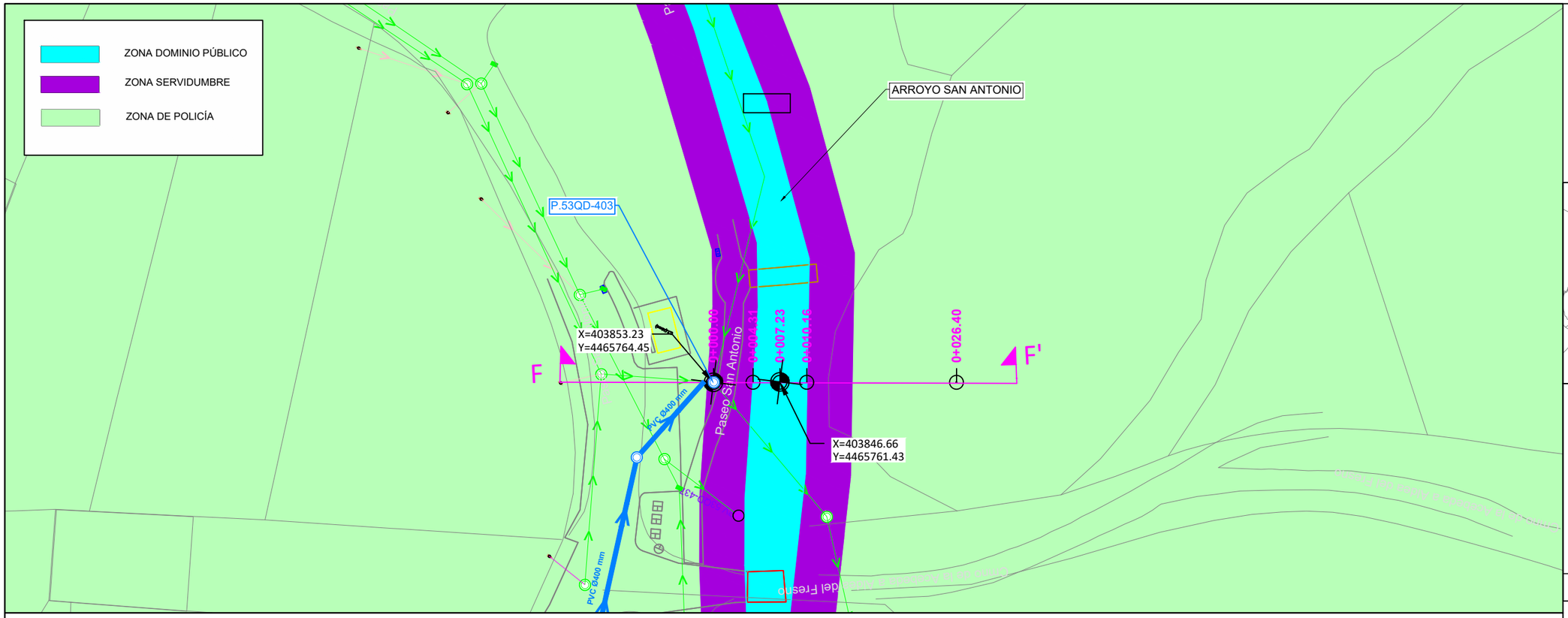
Paseo San Antonio

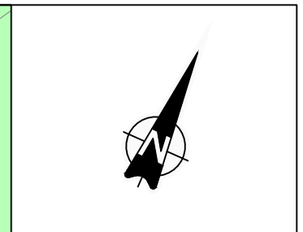
X=403974.61
Y=4465786.21

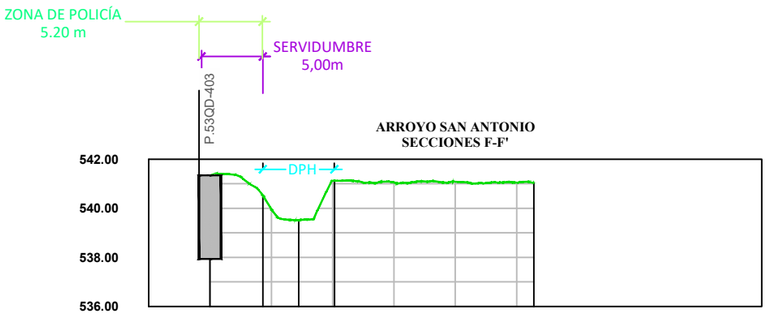
ARROYO SAN ANTONIO
SECCIÓN E-E'



| | | |







Cota Terreno	541.476	540.521	539.518	541.125			541.035
Cota Rasante	538.228	540.521	539.518	541.125			541.035
Desmonte	3.248	0.000	0.000	0.000			0.000
Distancias a Origen	0+000.000	0+004.305	0+007.231	0+010.156			0+026.400
Distancias Parciales		4.305	2.926	2.926		16.244	

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — clynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Laura Santos Santos

FECHA: OCTUBRE 2025

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: PLANTA AFECCIÓN CHT ARROYO SAN ANTONIO ALC_VMN_P1B_08

Nº DE PLANO: 2.4.2

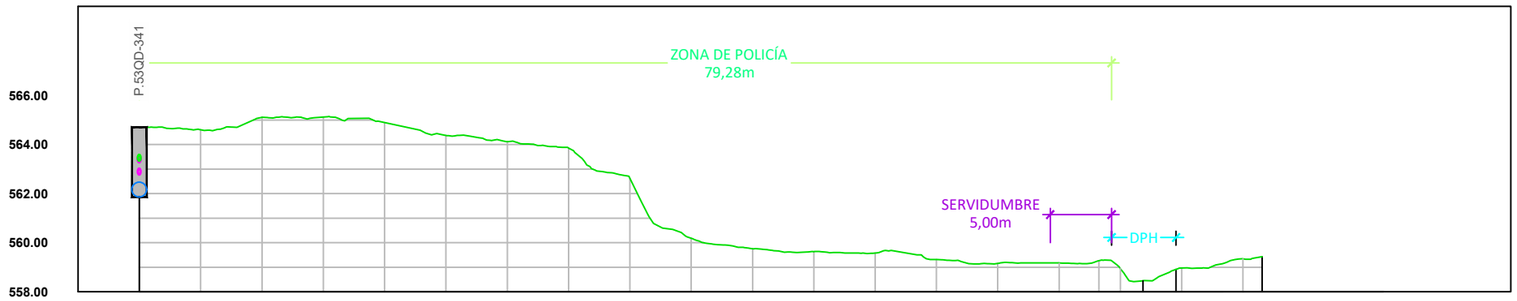
HOJA 6 DE 12

ZONA DOMINIO PÚBLICO

ZONA SERVIDUMBRE

ZONA DE POLICÍA

BARRANCO DEL OLVIAR SECCIÓN F-F'



Cota Terreno	564.710				559.275	558.449	558.914		559.435	
Cota Rasante	561.863				559.275	558.449	558.914		559.435	
Desmonte	2.847				0.000	0.000	0.000		0.000	
Distancias a Origen	0+000.000				0+079.282	0+081.840	0+084.538		0+91.553	
Distancias Parciales		79.282			2.558	2.698		8.904		

SECCIÓN TIPO

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dyncqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Laura Santos Santos

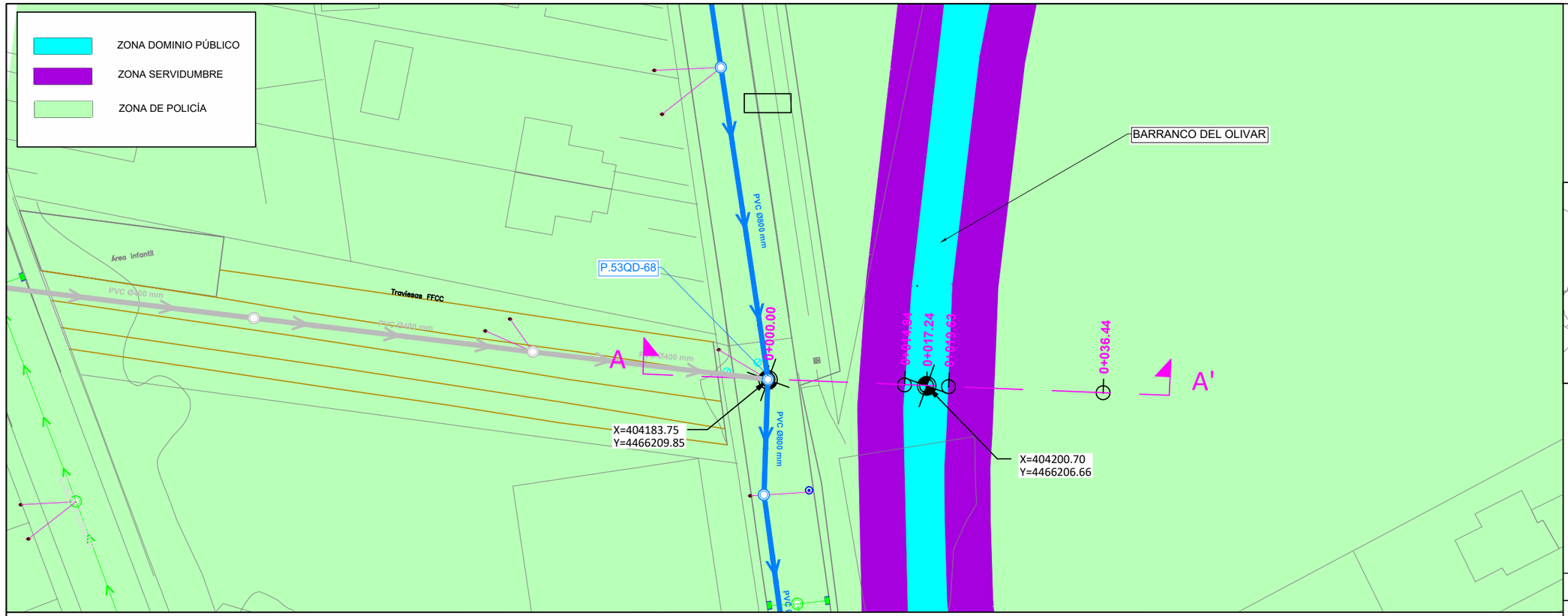
FECHA: OCTUBRE 2025

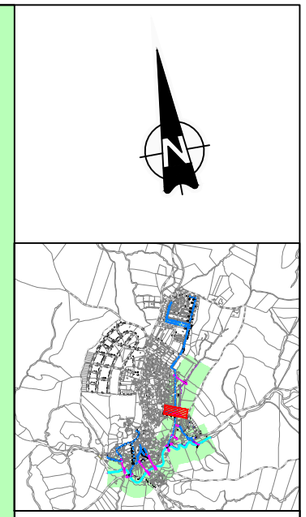
ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

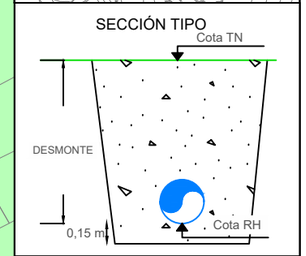
DESIGNACION: PLANTA AFECCIÓN CHT BARRANCO DEL OLIVAR ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 2.5.1

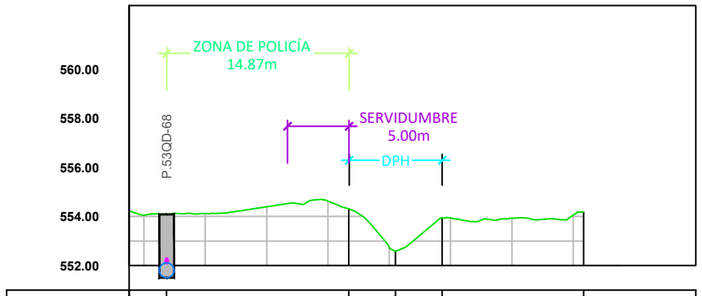
HOJA 7 DE 12







BARRANCO DEL OLVIAR
SECCIÓN A-A'



Cota Terreno	554.084		554.306	552.581	553.933		554.179	
Cota Rasante	551.490		554.306	552.581	553.933		554.179	
Desmonte	2.594		0.000	0.000	0.000		0.000	
Distancias a Origen	0+000.000		0+014.840	0+017.240	0+019.630		0+036.440	
Distancias Parciales		14.840		2.400	2.390	16.810		

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

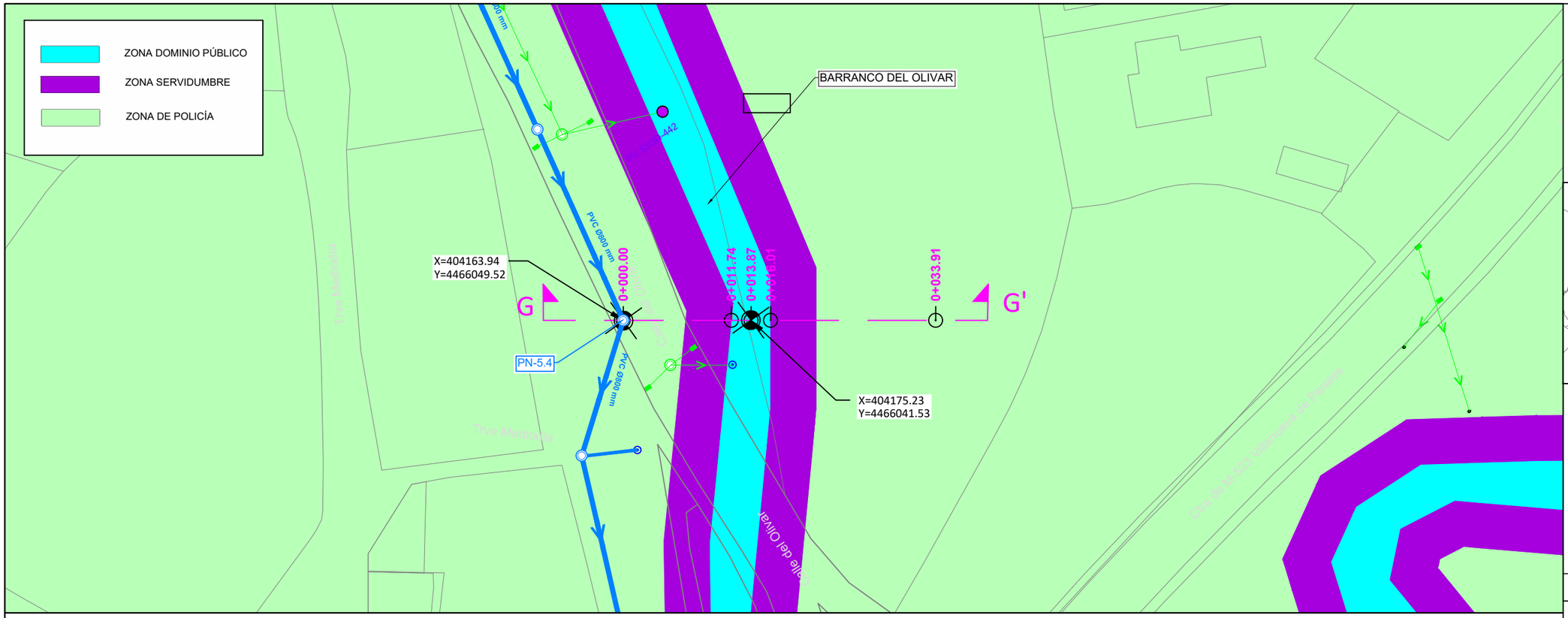
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Laura Santos Santos

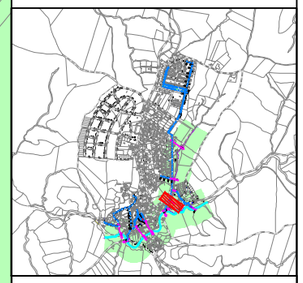
FECHA: OCTUBRE 2025

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

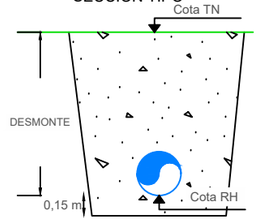
DESIGNACION: PLANTA AFECCIÓN CHT BARRANCO DEL OLIVAR ALC_VMN_P2_02

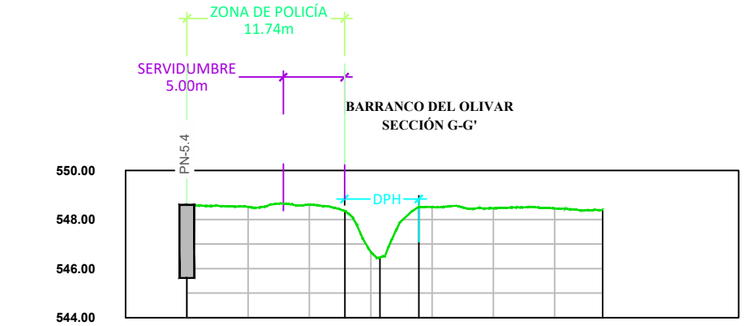
Nº DE PLANO: 2.5.2.
HOJA 8 DE 12





SECCIÓN TIPO





Cota Terreno	548.627	548.517	547.775	546.494	548.397	
Cota Rasante	546.098	545.669	548.517	547.775	546.494	548.397
Desmonte	2.529	2.958	0.000	0.000	0.000	0.000
Distancias a Origen	0+000.000		0+011.740	0+013.870	0+016.010	0+033.911
Distancias Parciales		11.740	2.130	2.140	17.901	

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Laura Santos Santos

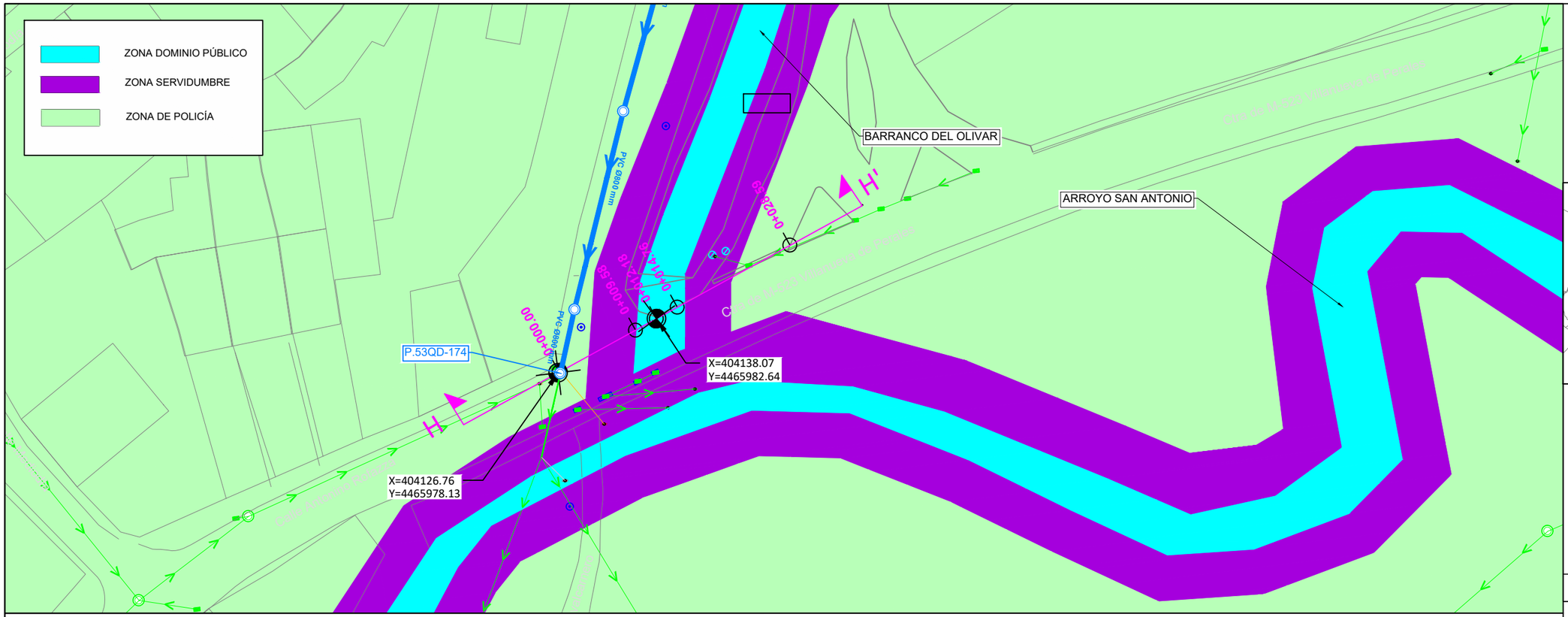
FECHA: OCTUBRE 2025

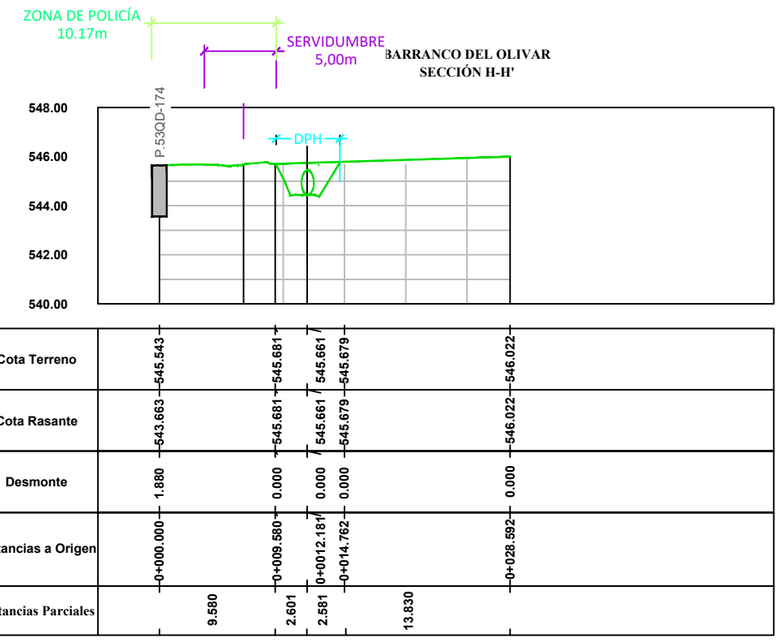
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: PLANTA AFECCIÓN CHT BARRANCO DEL OLIVAR ALC_VMN_P2_02

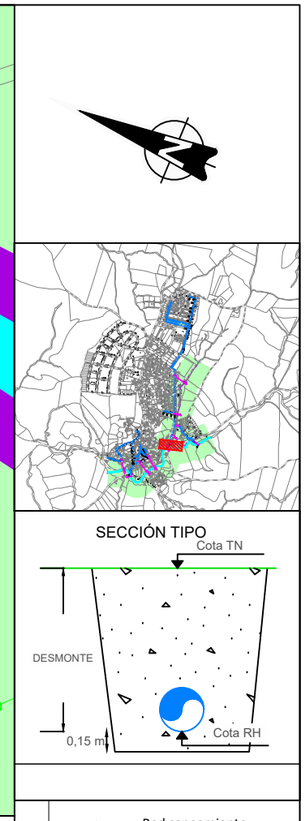
Nº DE PLANO: 2.5.3

HOJA 9 DE 12





Cota Terreno	545.543	545.681	545.661	545.679	546.022	
Cota Rasante	543.663	545.681	545.661	545.679	546.022	
Desmonte	1.880	0.000	0.000	0.000	0.000	
Distancias a Origen	0+000.000	0+009.580	0+0012.181	0+014.762	0+028.592	
Distancias Parciales	9.580	2.601	2.581	13.830		



(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

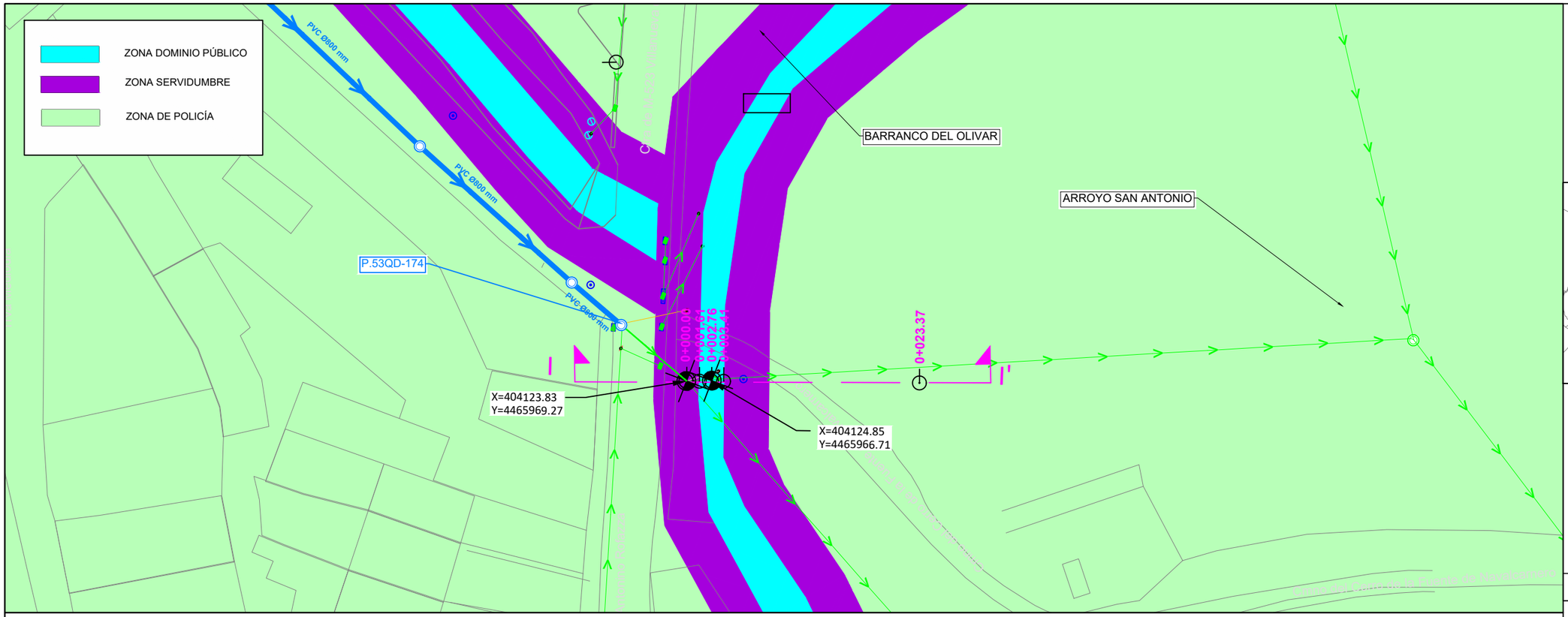
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Laura Santos Santos

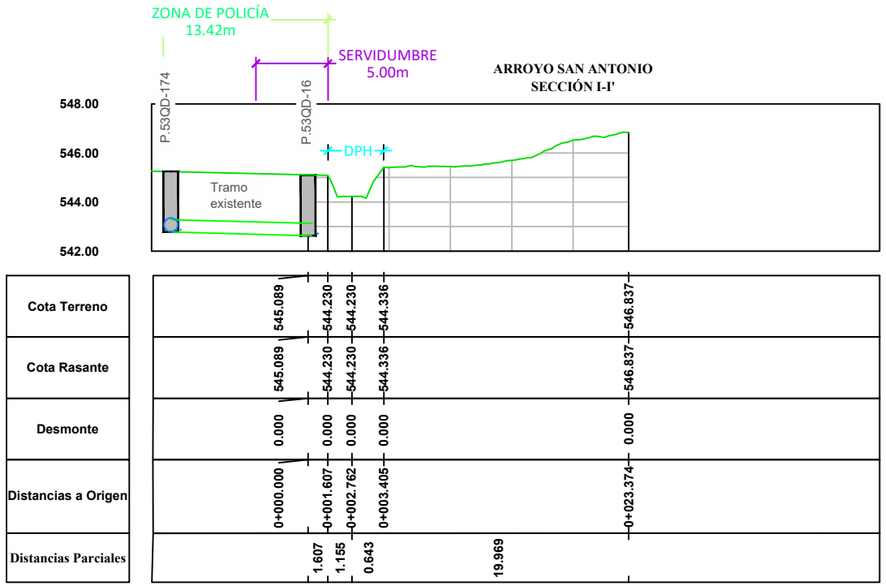
FECHA: OCTUBRE 2025

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: PLANTA AFECCIÓN CHT BARRANCO DEL OLIVAR ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 2.5.4
HOJA 10 DE 12


ZONA DOMINIO PÚBLICO
ZONA SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA
PVC Ø800 mm
PVC Ø600 mm
PVC Ø400 mm
P.53QD-174
BARRANCO DEL OLIVAR
ARROYO SAN ANTONIO
0+000.00
0+023.37
X=404123.83
Y=4465969.27
X=404124.85
Y=4465966.71


ZONA DE POLICÍA
13.42m
SERVIDUMBRE
5.00m
ARROYO SAN ANTONIO
SECCIÓN I-I'
P.53QD-174
P.53QD-16
DPH
Tramo existente
548.00
546.00
544.00
542.00

| | | |

ZONA DOMINIO PÚBLICO
ZONA SERVIDUMBRE (5 m)
ZONA DE POLICÍA (100m)
ARROYO SAN ANTONIO
P.53QD-142
X=403986.86
Y=4465899.64
X=404030.98
Y=4465818.23
J
J'
0+000.00
0+107.94
0+054.271
0+047.176
0+040.533
0+035.901
0+031.452
0+027.059
0+021.984
0+095.63
0+096.63
0+092.59
0+094.55
0+093.56
PVC Ø400 mm
Dim 0.5x0
Paseo San Antonio
Calle Fuentes Frailes
Calle Arroyo de Valdelatas
Calle Arroyo de Valdelatas 2
Calle Arroyo de Valdelatas 3
Calle Arroyo de Valdelatas 4
Calle Arroyo de Valdelatas 5
Calle Arroyo de Valdelatas 6
Calle Arroyo de Valdelatas 7
Calle Arroyo de Valdelatas 8
Calle Arroyo de Valdelatas 9
Calle Arroyo de Valdelatas

APÉNDICE 2. INFORME A CARRETERAS

INFORME RELATIVO A LA AUTORIZACIÓN DE CRUCES DE LA CARRETERA M-523 PARA EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I (PLAN SANEA 2500)

DICIEMBRE DE 2025

ÍNDICE

1 OBJETO 3
2 ANTECEDENTES 3
3 AMBITO DE LA ACTUACIÓN 3
4 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA Y CONDICIONANTES EXISTENTES 5
4.1 Cruce en el P.K 11+290 de la M-523 5
4.2 Cruce en el P.K 11+470 de la M-523 10
4.3 Señalización previa y delimitación de la zona de obra: 16
4.4 Corte previo del firme existente: 16
4.5 Demolición del firme existente: 16
4.6 Excavación de la zanja: 17
4.7 Gestión de tierras: 17
4.8 Cama de asiento y colocación de tubería: 17
4.9 Relleno y compactación: 17
4.10 Ejecución de pozos de registro: 17
4.11 Reposición del firme: 17
4.12 Reposición de señalización horizontal: 18
4.13 Limpieza final y retirada de señalización de obra: 18
5 PROPUESTA DE DESVIOS DE TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN 18
5.1 SEÑALIZACIÓN DE APROXIMACIÓN Y ADVERTENCIA 18
5.2 CANALIZACIÓN DE CARRILES 19
5.3 REGULACIÓN DEL TRÁFICO 19
5.4 SEÑALIZACIÓN COMPLEMENTARIA DE ZONA DE OBRA 19
5.5 ADAPTACIONES Y FLEXIBILIDAD 20
6 REPOSICIONES 20
7 CONCLUSIONES 20
8 ANEXO I: PLANOS 22
9 ANEXO II: CONVENIO FIRMADO ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE VILLAMANTILLA Y CANAL DE ISABEL II 42

1 OBJETO

El presente informe tiene por objeto tramitar la autorización pertinente con la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid, para llevar a cabo los trabajos de renovación de diferentes tramos de colector de saneamiento del municipio de Villamantilla que afectan a la carretera M-523 dentro del ámbito del proyecto de “Renovación de la Red de saneamiento en el municipio de Villamantilla, (Plan Sanea 2500).

Las actuaciones previstas en el ámbito del proyecto que afectan a la M523 se sitúan en los PP. KK 11+290 y 11+470 y consisten en la instalación de nuevos colectores de saneamiento ejecutados mediante zanja a cielo abierto, para la renovación de la red de saneamiento del municipio de Villamantilla.

El informe recoge la descripción técnica de la intervención, el diseño de las medidas de desvío de trafico y señalización de las obras durante la ejecución de los trabajos, así como las propuestas de reposiciones necesarias de los servicios afectados, garantizando en todo momento la seguridad vial. Las soluciones adoptadas se ajustan a la normativa vigente en materia de carreteras, seguridad vial y medio ambiente, así como las prescripciones técnicas de la administración competente.

El ámbito del presente documento se circunscribe exclusivamente a las actuaciones del proyecto en el ámbito de la carretera M-523.

2 ANTECEDENTES

Con objeto de que la prestación del servicio de alcantarillado se realice en igualdad de condiciones en todo el territorio de la Comunidad de Madrid, mediante la Orden 612/2023, de 10 de marzo, de la Consejera de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, se ha aprobado el Plan Estratégico de Subvenciones del Ente Público Canal de Isabel II para la concesión directa de ayudas en especie a partir de 2023, para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en municipios de menos de 2.500 habitantes de la Comunidad de Madrid .

El municipio de Villamantilla está incluido en el Plan Estratégico como uno de los beneficiarios de la citada subvención, y la ayuda contemplada abarca la ejecución y entrega de las obras de renovación previstas en el Plan Director de alcantarillado del municipio para garantizar la prestación eficaz del servicio.

Con fecha 11 de febrero 2025 se aprobó el “CONVENIO DE EJECUCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE ALCANTARILLADO PLAN SANEA EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA CON CARGO A CUOTA SUPLEMENTARIA, ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE VILLAMANTILLA, CANAL DE ISABEL II Y CANAL DE ISABEL II, S. A., M. P.”

Simultáneamente a dicho Convenio se suscribió el “CONVENIO ENTRE CANAL DE ISABEL II Y EL AYUNTAMIENTO DE VILLAMANTILLA POR EL QUE SE INSTRUMENTA LA CONCESIÓN DIRECTA DE UNA AYUDA EN ESPECIE DE CANAL DE ISABEL II POR VALOR DE 2.629.905,62 EUROS PARA LA RENOVACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS DE ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA”

De conformidad a lo dispuesto en los citados convenios se redacta el Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla.

Este informe, por lo tanto, atañe a las obras que cruzan la carretera M523 y que están contenidas en el Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla. Fase I (Plan Sanea 2500).

3 AMBITO DE LA ACTUACIÓN

La carretera M-523 es una vía de titularidad autonómica situada en el suroeste de la Comunidad de Madrid que atraviesa los términos municipales de Villamantilla, Villanueva de Perales y Sevilla la Nueva, prestando un papel fundamental en la accesibilidad de estas localidades. Se trata de una vía clasificada dentro de la red local de carreteras, destinada principalmente a conectar pequeñas poblaciones y dar acceso a zonas residenciales y rurales.

El tramo objeto de la presente autorización se encuentra comprendido dentro de la traza general de la M-523, que se inicia en el enlace con la carretera M-510, a las afueras de Villamantilla, atraviesa el núcleo urbano de Villanueva de Perales y termina en el casco urbano de Sevilla la Nueva donde conecta con la M-600 en dirección hacia dirección hacia Navalcarnero o El Escorial.

La longitud total de la M-523 es de aproximadamente 11.6 kilómetros y discurre por un entorno eminentemente rural.

El tramo de carretera afectado por las actuaciones de proyecto se localiza en el p.k. 11+290 y en el p.k. 11+470 de la M-523.

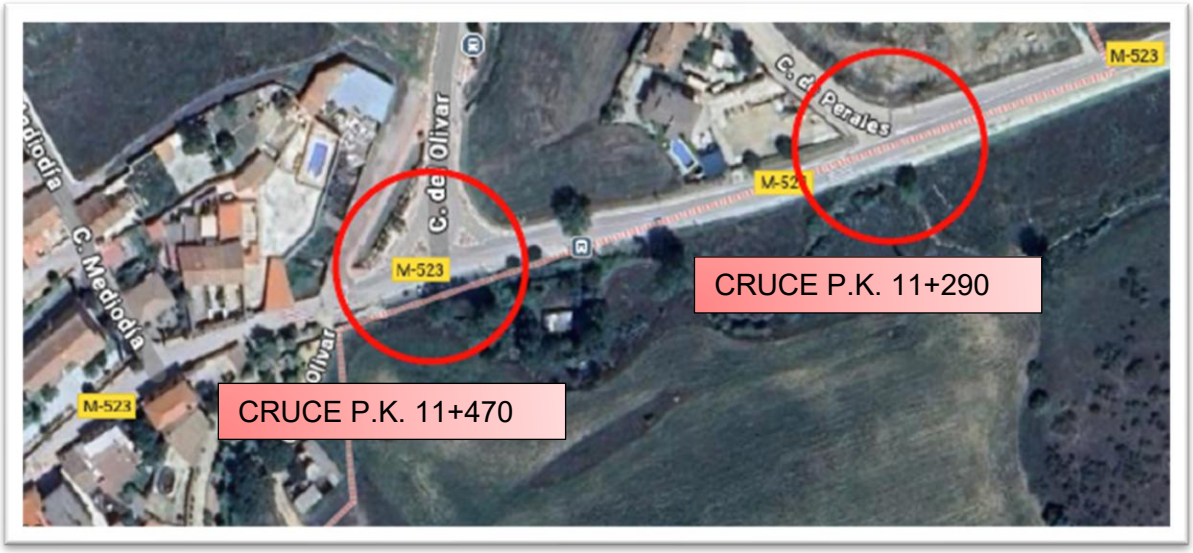


Imagen 1 Ámbito de los cruces, de las actuaciones del proyecto, con la M 523

La carretera M-523 consta de una sola calzada con dos carriles, uno para cada sentido. El firme de la carretera es de mezcla bituminosa y el ancho de la carretera en la zona de actuación es de unos seis metros aproximadamente, tres metros para cada carril.

Los datos de intensidad media diaria para el año 2024 contabilizados en la web de la comunidad de Madrid son:

Carretera	Ubicación	Tipo de estación	IMD	% Pesados	Localización
M-523	2.86	Cobertura	2.166	155	Entre Sevilla la Nueva y Villamantilla

Además de los colectores de saneamiento en la zona de actuación se localizan otros servicios enterrados en la zona (abastecimiento, electricidad, telefonía) aunque los cruces sólo se ven afectados por las redes de abastecimiento.

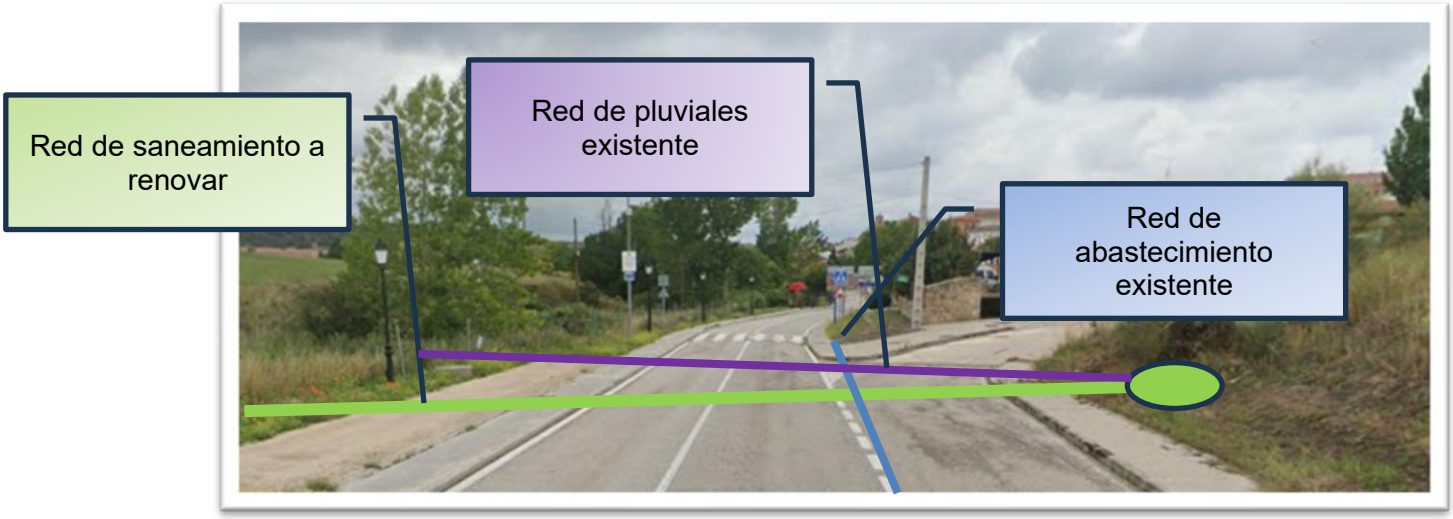


Imagen 2 Vista de las redes existentes en el cruce M-523 en P.K. 11+290

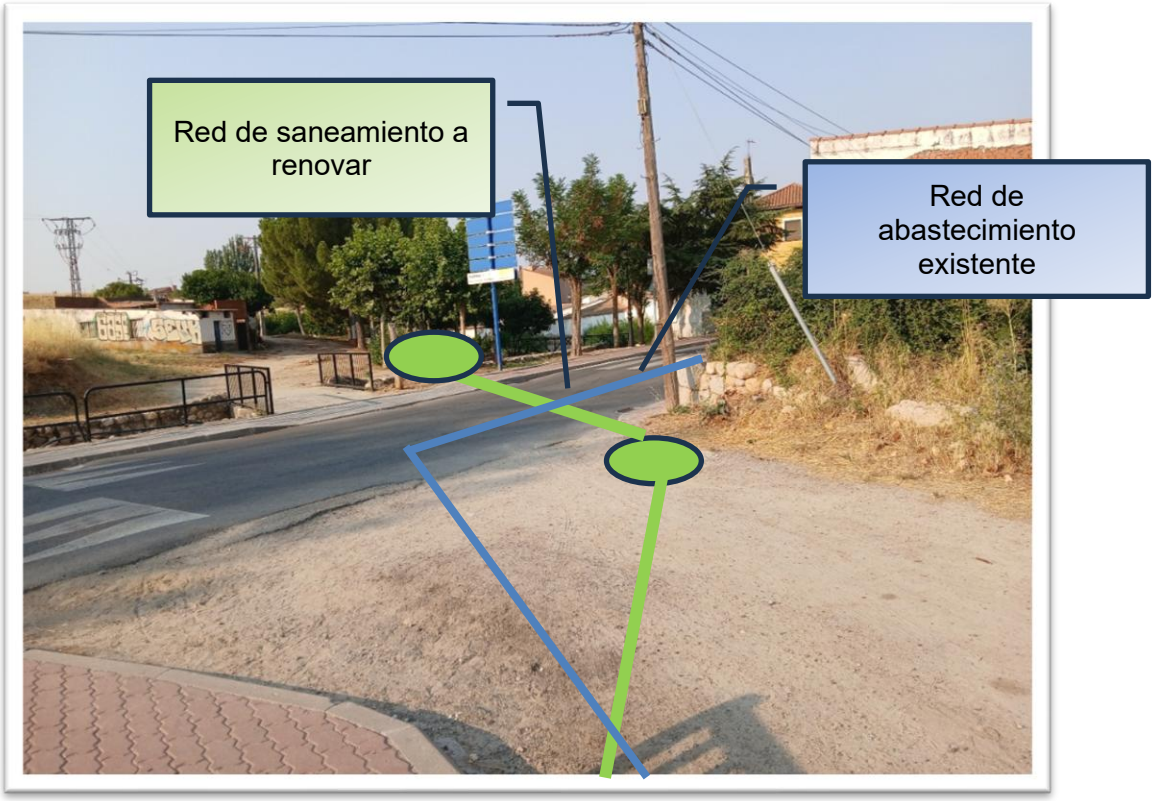


Imagen 3 Vista de las redes existentes en el cruce M-523 P.K. 11+470

4 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA Y CONDICIONANTES EXISTENTES

En este informe se describen dos actuaciones diferentes

4.1 Cruce en el P.K 11+290 de la M-523

Las obras de este cruce consisten en la renovación de un colector existente, manteniéndose el trazado del colector actual en la mayor parte de su recorrido.

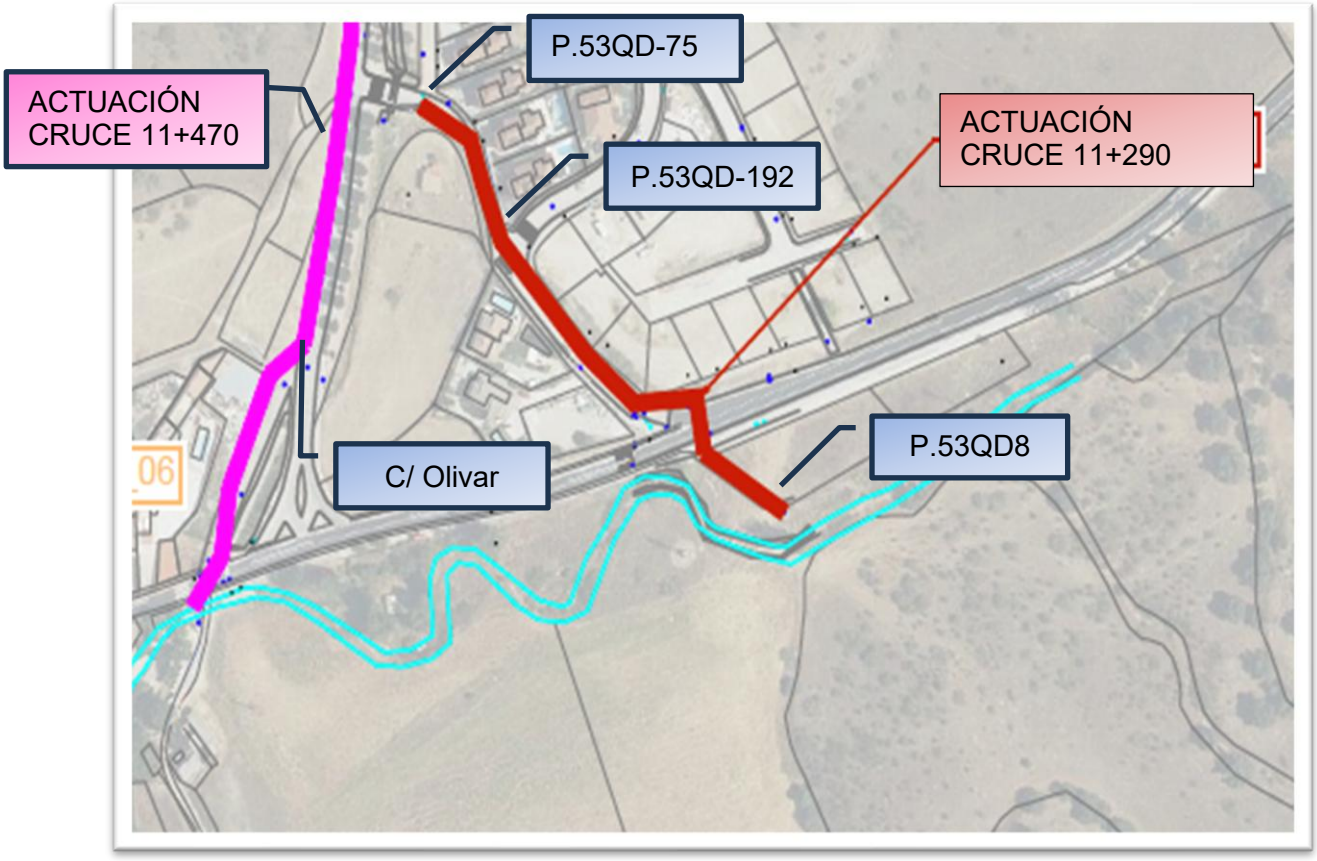


Imagen 4 Actuación Cruce 11+290

La actuación proyectada consiste en desconectar los caudales de la urbanización que se encuentra entre el camino de Perales y la travesía del Pocillo, del colector principal que discurre por la calle Olivar para descargar dicho colector, que en la actualidad se encuentra sobrecargado en épocas de lluvias

Imagen 5 Urbanización a desconectar de la red principal

Para ello es necesario “Invertir” el flujo del caudal entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-192 para que los mismos fluyan hacia la calle Perales y conecten en el pozo P.53QD8 QD-8 al otro lado de la carretera M 523.

El colector actual tiene un diámetro de 300 mm, todo el tramo de colector se renueva con tubería de PVC-U de 400 mm de diámetro con una pendiente del 1 %, excepto el tramo final de 34 m que se rehabilita con manga. Se mantiene la rasante del colector en el pozo final.

Actualmente, el colector existente atraviesa la carretera mediante una conducción de 300 mm de diámetro, la cual no cumple con las especificaciones establecidas por la normativa de Canal, que exige un diámetro mínimo de 400 mm para este tipo de instalaciones. Además, el cruce se inicia en un pozo que recibe simultáneamente las aguas pluviales procedentes de la carretera. Con el fin de independizar ambos sistemas de drenaje —el pluvial de la carretera y el de saneamiento municipal— se plantea la ejecución de un nuevo punto de conexión y un cruce independiente del existente.

Se evaluó inicialmente la factibilidad de ejecutar el pozo en la zona de acera; sin embargo, esta alternativa resultó inviable debido a la interferencia con la red de pluviales existente, la cual se vería afectada por la implantación de la nueva red de saneamiento

En la siguiente figura se ver la solución propuesta (azul) y la solución existente (roja) para el cruce de la carretera

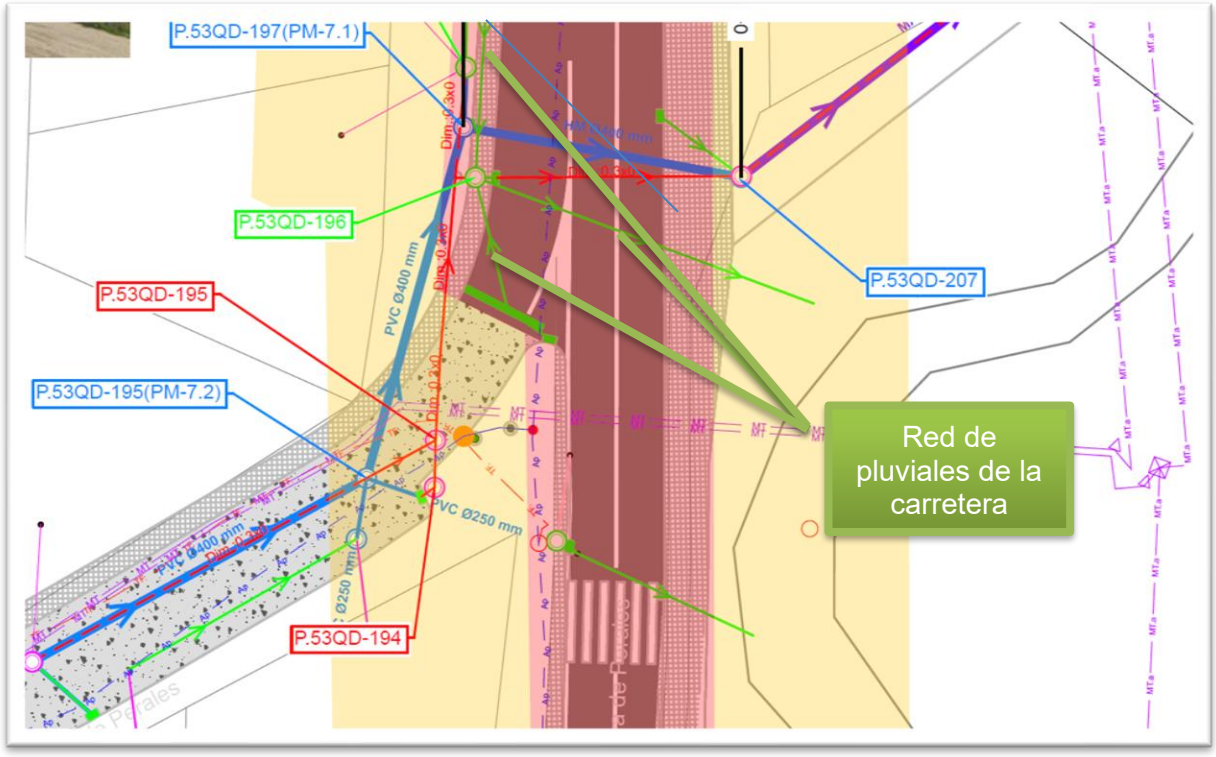


Imagen 6 Solución planteada

Imagen 7 Vista de la solución planteada hacia Villanueva de Perales

El nuevo colector de saneamiento tiene un recubrimiento en el inicio de la arista de la explanación de .1.6 metros y llega a los 1.7 metros en la arista exterior opuesta tal y como puede verse en la imagen adjunta

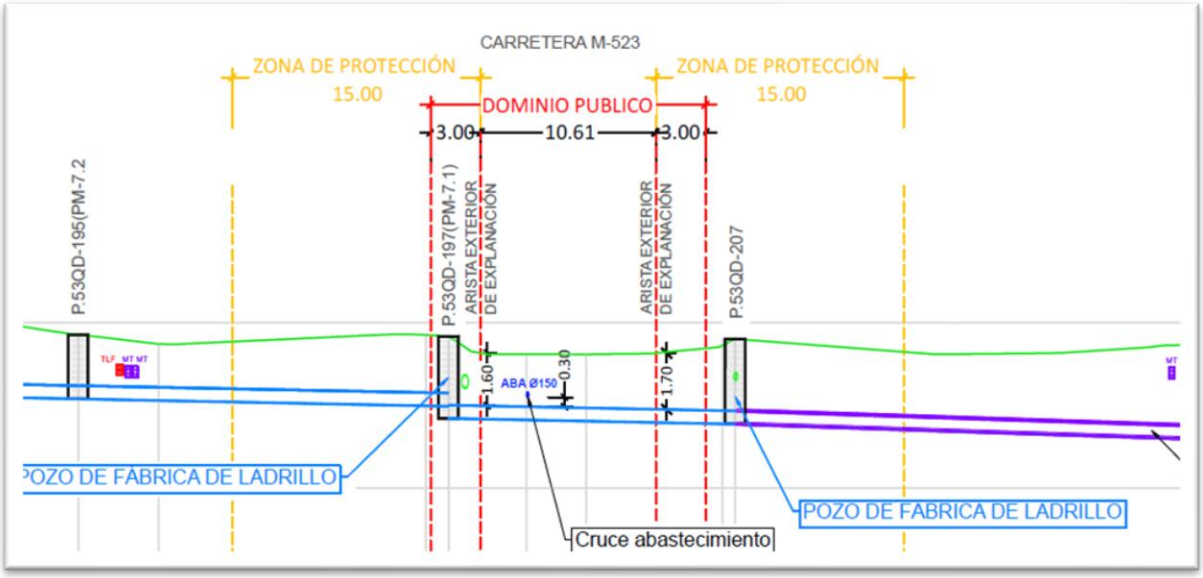


Imagen 8 Alzado de la nueva conducción

Tal y como se ha indicado anteriormente, paralelo a la carretera hay una tubería de abastecimiento de fundición de 150 mm de diámetros que se encuentra a una profundidad de 1,3 metros dejando un espacio entre ambas tuberías de 30 cm. En este caso no es posible bajar la rasante del colector de saneamiento puesto que la conexión con el pozo P.53QD-207 es fija ya que es el punto de conexión con la red actual.

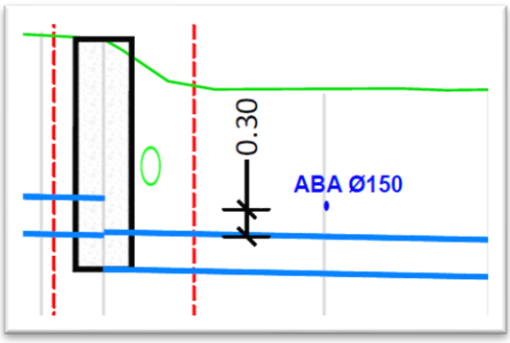


Imagen 9 Detalle del cruce de la nueva tubería de saneamiento con la tubería actual de abastecimiento

Esta circunstancia dificulta la instalación de una vaina de protección para la conducción de saneamiento en este tramo, ya que su ejecución implicaría la construcción de diversos elementos bajo la calzada, con la consiguiente complejidad técnica y afección al tráfico. En concreto, sería necesario disponer los siguientes componentes:

- Pozo con ventosa
- Arqueta
- 4 Codos con sus anclajes de hormigón armado
- Nuevo desvío de tubería de fundición
- Losa de hormigón armado para proteger la tubería

Por este motivo se plantea la ejecución del cruce con tubería de hormigón, sin camisa
En el ámbito de la carretera se ejecutarán **3 nuevos pozos**.

- Pozo PM 7.2: en la zona de protección de la carretera

- Pozo PM 7.1 en la zona de Dominio Público de la carretera en el talud. Aunque las normas de canal indican que es necesario sobreelevar los pozos en zonas no desarrolladas urbanísticamente, en este caso y puesto que se trata de un talud, el pozo se ejecutará sin sobreelevar.
- Pozo P.53 QD-207 en la zona de protección de la carretera, en este caso es reconstrucción de un pozo existente.

El método de ejecución de esta tubería será **en zanja a cielo abierto**.

La **sección tipo de zanja por calzada** será la siguiente:

- La anchura de la zanja será de 1,10 m, se entibarán con sistema diseñado según norma UNE EN 13333-1.
- Se dispondrá de 15 cm de cama de apoyo hormigón, sobre esta cama se ejecutará un relleno de suelo seleccionado y compactado al 95% del Proctor normal hasta una altura de 30 cm sobre la clave del tubo. A continuación, se rellenará un suelo adecuado procedente de préstamo mm compactado al 100% del Proctor modificado y se repondrá el pavimento.
- Para la calzada el firme será de 20 cm de hormigón HM-20, una capa de 6 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura y 10 cm de espesor, tipo AC 22/32, bin G/S como capa intermedia.
- Se procederá al fresado de 6 cm de 3 metros a ambos lados de la zanja y se extenderá una capa de 6 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S, previo cortado de juntas, se repondrá la señalización horizontal.

A fin de mejorar la visibilidad y durabilidad de las marcas viales a establecer sobre pavimentos con nueva capa de rodadura de aglomerado asfáltico, sería necesario ejecutar las labores de pintado mediante el empleo de los siguientes materiales:

- En una primera fase, emplear pintura convencional (pintura acrílica) en todas las marcas viales a fin de evitar que la exudación del betún del nuevo pavimento borre permanentemente las mismas obligando así a un nuevo premarcaje.
- En una segunda fase, aproximadamente un mes, repintar de nuevo empleando un distinto tipo de material según la marca vial de que se trate:
    - Con pintura termoplástica de aplicación en frío (dos componentes): flechas, símbolos, pasos de peatones, cebreados o tacos, líneas de detención, etc.
    - Con pintura convencional (pintura acrílica) el resto de las marcas viales longitudinales: marcas de separación de carriles, eje, etc.

4.2 Cruce en el P.K 11+470 de la M-523

La actuación en esta zona consiste en la renovación de un colector existente a lo largo de la calle Olivar y del camino del Olivar. En la calle del Olivar la renovación se realiza sobre la misma traza, durante 518 metros, a partir de este punto y con objeto de no afectar al Barranco del Olivar, el nuevo colector discurre por el Camino del Olivar hasta su conexión con el Pozo P.53 QD-16 al otro lado de la carretera M 523. Toda la actuación, tiene una longitud aproximada de 611metros.

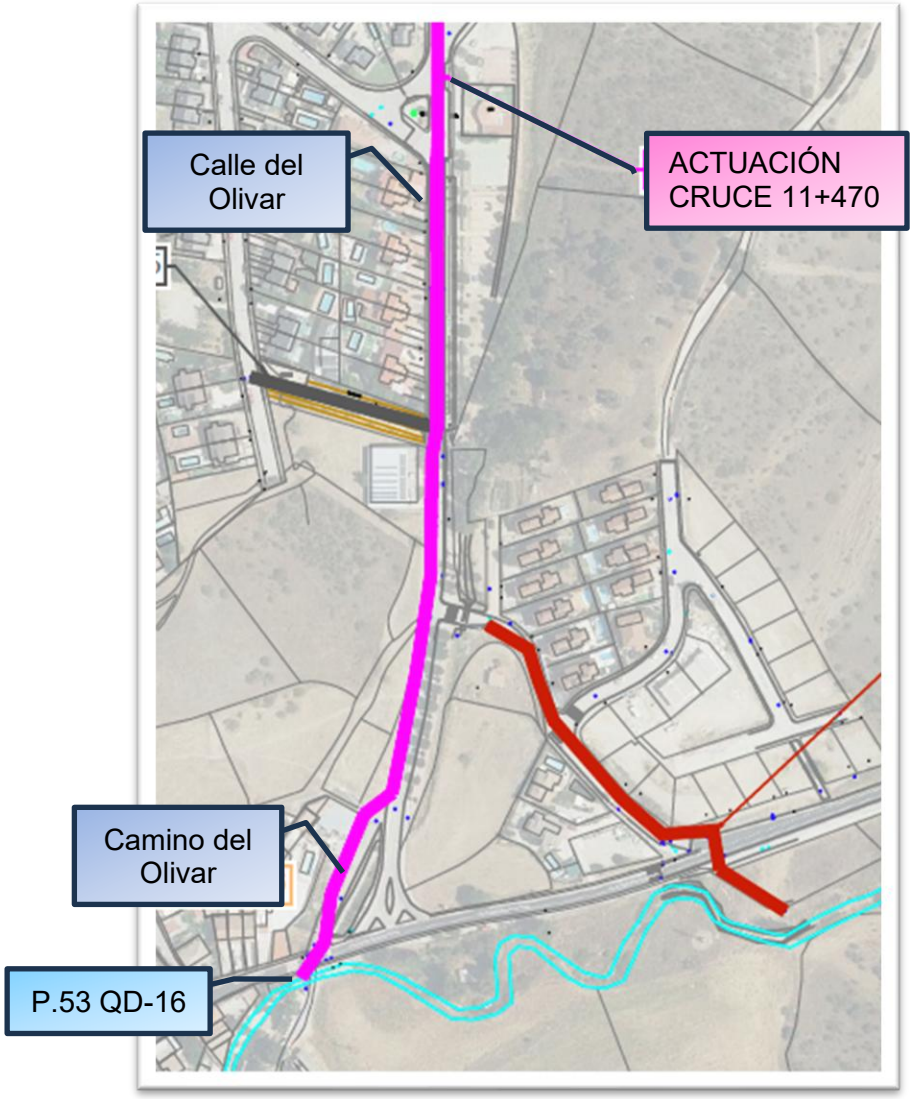


Imagen 10 Actuación Cruce 11+470

El colector actual tiene diámetros que no cumplen norma y que provocan cuellos de botella en el funcionamiento hidráulico, así como tramos con pendientes excesivas, este es el principal motivo de la renovación de este colector.

El colector se renueva con un colector de PVC de diámetros 600 mm en la parte inicial y 800mm en la parte final donde se produce el cruce con la carretera. Las pendientes del colector son del 3% al principio de la actuación, el 2,40% y 1,1% en el tramo final. Al final de la actuación, cuando se cruza la M-523, se modifica la tipología de la tubería, pasando a ser de hormigón con objeto de tener mayor capacidad portante. En este punto se conecta con un pozo existente que no se modifica, pozo ubicado en la zona de influencia de la carretera y del cauce de San Antonio

Actualmente, el colector cruza la carretera un colector de 400 mm de diámetro, el cruce transcurre entre el pozo P.53 QD-174 y el pozo P.53QD-16. Además, hay otro colector de 400 mm de diámetro paralelo a la carretera que conecta con el pozo P.53QD-174.

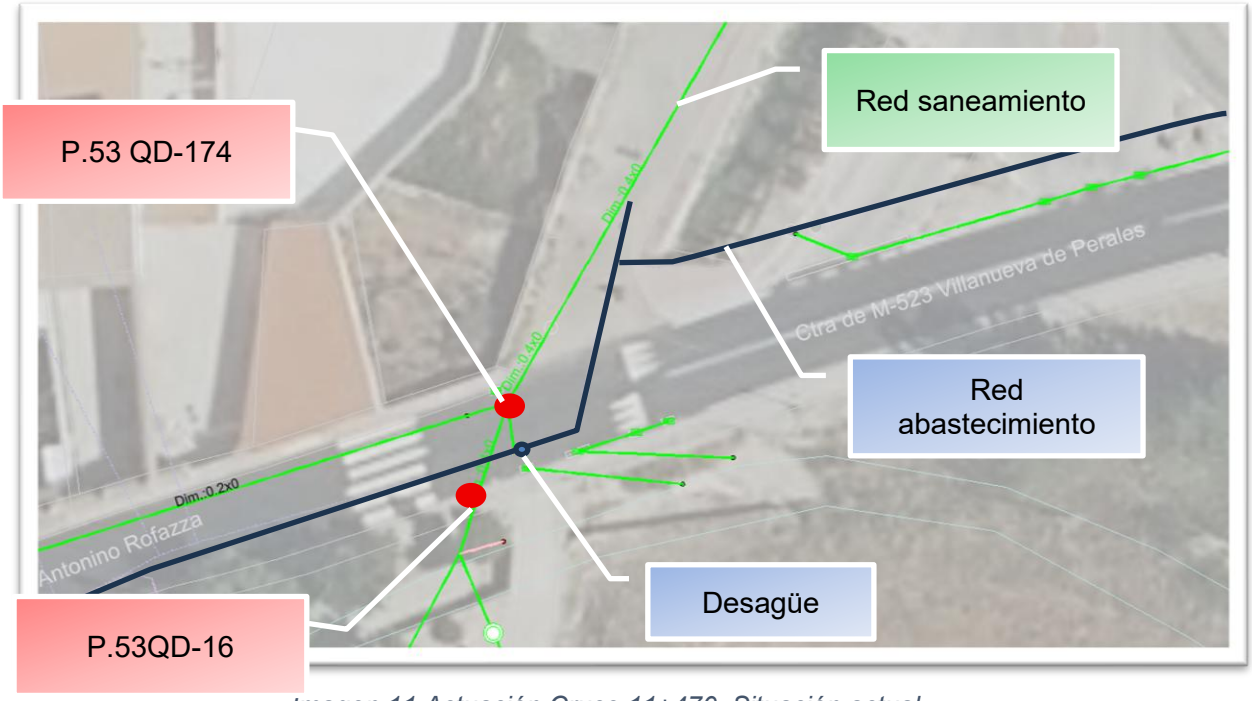


Imagen 11 Actuación Cruce 11+470. Situación actual

En este ámbito también tenemos una tubería de abastecimiento de fundición de 150 mm de diámetro paralela a la carretera con su eje en el carril izquierdo de la carretera y que en la zona del cruce gira prácticamente 90º para ubicarse en el margen derecho de la carretera (según kilometración creciente).

La solución planteada consiste en realizar un nuevo cruce bajo la Carretera M513, que implicaría un nuevo trazado tanto para la tubería de abastecimiento como para la tubería de saneamiento. Con esta nueva solución se evita el cruce de ambas tuberías en la zona de la carretera.

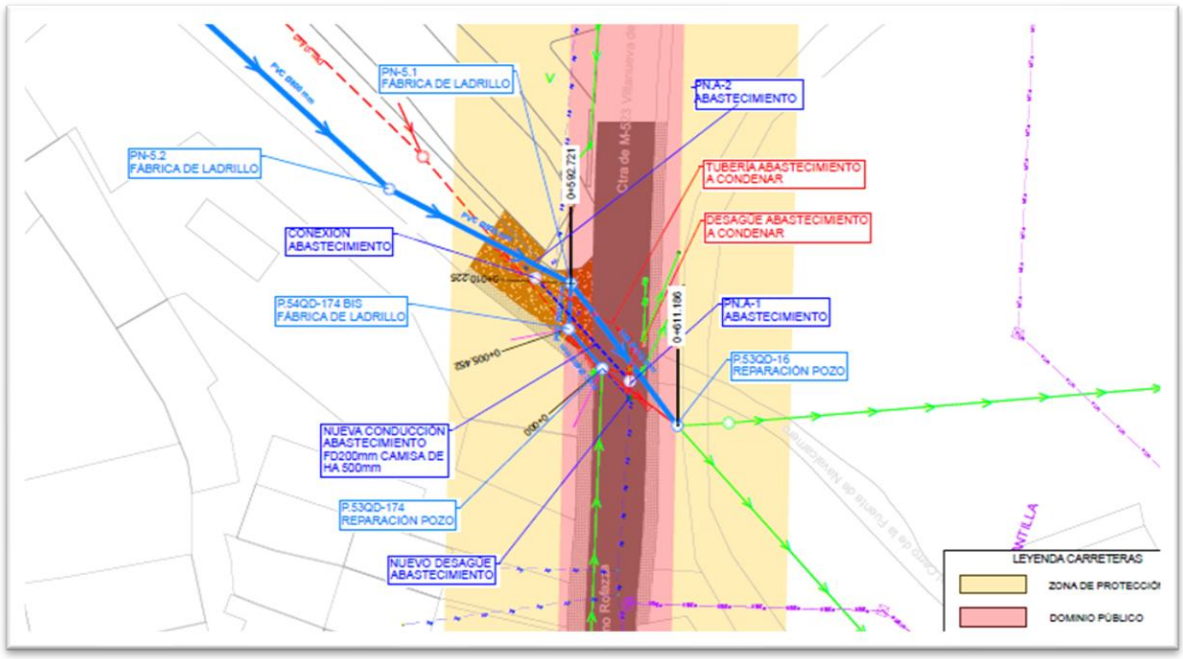


Imagen 12 Solución planteada

La **nueva tubería de abastecimiento** supone la ejecución:

- Reubicación desagüe y condena del existente
- La ejecución de un pozo de ladrillo, fuera de la zona de rodadura para reubicar el desagüe (PNA-1)
- La ejecución de un pozo de ladrillo en zona de protección (PNA-2)
- La instalación de una nueva tubería de fundición de 200 metros (16,4 metros) con camisa de hormigón de 500 mm

El pozo que se ubica en el Dominio Público de carreteras es el asociado al nuevo desagüe y se ubicará fuera de la zona de rodadura de los vehículos.

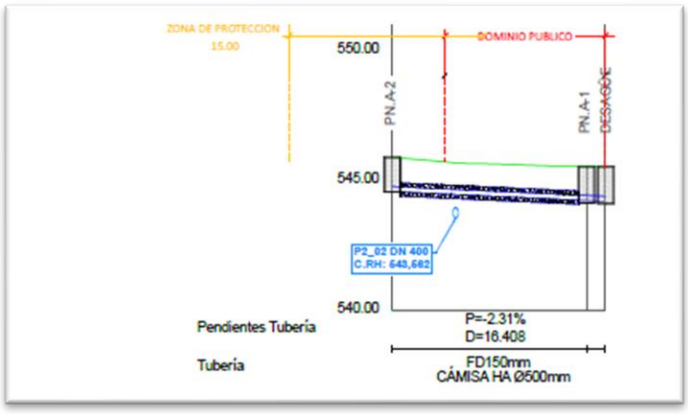


Imagen 13 Perfil longitudinal de la red de abastecimiento

La nueva tubería de saneamiento tiene dos tramos. **El tramo 1 de saneamiento**, consiste en una tubería de Hormigón de 800 mm de diámetro que cruza la carretera, la orientación de esta tubería viene condicionada por el pozo final de conexión y para no tener un cruce con la tubería de abastecimiento repuesta.

En este tramo se ejecuta un nuevo pozo en la zona de dominio público de la carretera, en el Camino del Olivar (PN 5.1) y la reparación del pozo P.53QD-16. La ubicación de estos pozos, ambos muy próximos al barranco del Olivar y al arroyo de San Antonio hace inviable la colocación de una camisa de hormigón de 1200 mm de diámetro que albergaría el tubo de 800 mm de diámetro. **Por este motivo se plantea la ejecución del cruce con tubería de hormigón, sin camisa**

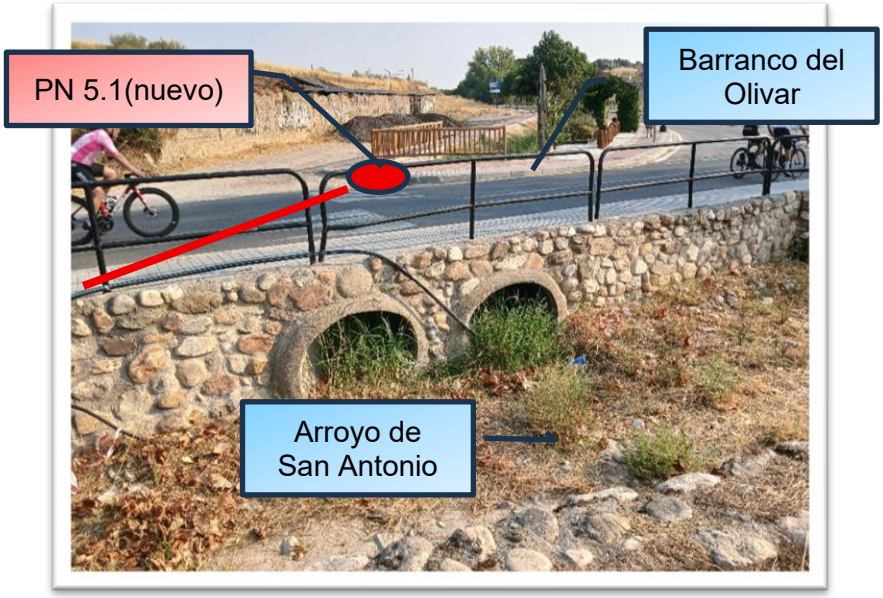


Imagen 14 Vista del pozo PN5.1

Imagen 15 Vista del pozo P.53QD-16

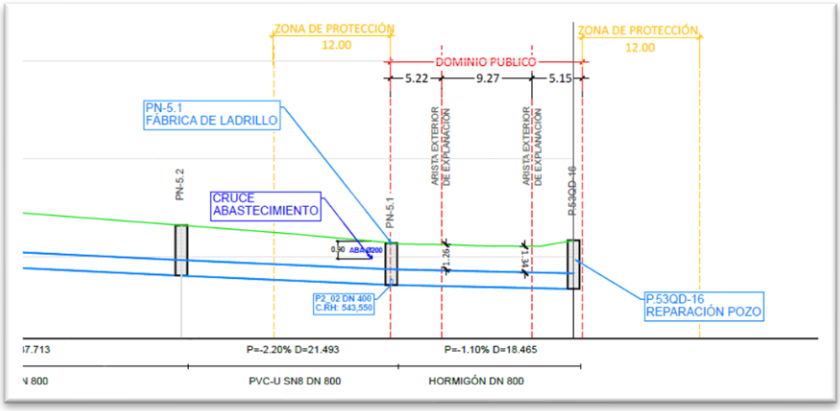


Imagen 16 Perfil longitudinal del tramo 1 de saneamiento

El tramo 2 de saneamiento consiste en la ejecución de un nuevo colector que conecta el tubo de HM 200 que discurre por la calzada izquierda de la carretera con el nuevo pozo PN 5.1. La actuación, en este caso consiste en la ejecución de un nuevo colector de PVC de 400 mm de diámetro que discurre por la zona de dominio público de la carretera, pero fuera de la zona de rodadura y las siguientes actuaciones en pozos:

- Reparación del pozo P.53QD-174
- Nuevo pozo de ladrillo P.54QD-174 BIS

El nuevo pozo se ubica en la zona de dominio público de la carretera, pero fuera de la calzada.

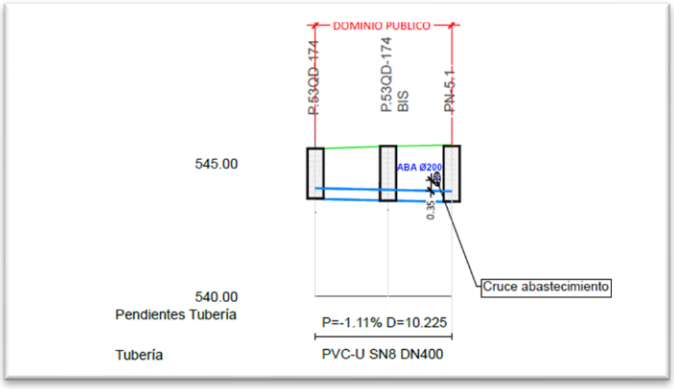


Imagen 17 Perfil longitudinal del tramo 2 de saneamiento

El método de ejecución de todas estas tuberías será **en zanja a cielo abierto**.

La **sección tipo de zanja por calzada** será la siguiente:

- La anchura de la zanja será la suficiente para albergar ambas tuberías, la de 800 mm de HM y la de FD-150 con camisa de hormigón de 500 mm, se entibarán con sistema diseñado según norma UNE EN 13333-1.

- Para la tubería de HM-800 y para la tubería de FD 150 con camisa de HM-500 se dispondrá de 15 cm de cama de apoyo hormigón, sobre esta cama se ejecutará un relleno de suelo seleccionado y compactado al 95% del Proctor normal hasta una altura de 30 cm sobre la clave del tubo. A continuación, se rellenará un suelo adecuado

procedente de préstamo mm compactado al 100% del Proctor modificado y se repondrá el pavimento.

- Para la calzada el firme será de 20 cm de hormigón HM-20, una capa de 6 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura y 10 cm de espesor, tipo AC 22/32, bin G/S como capa intermedia.

- Se procederá al fresado de 6 cm de 3 metros a ambos lados de la zanja y se extenderá una capa de 6 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S, previo cortado de juntas, se repondrá la señalización horizontal.

A fin de mejorar la visibilidad y durabilidad de las marcas viales a establecer sobre pavimentos con nueva capa de rodadura de aglomerado asfáltico, sería necesario ejecutar las labores de pintado mediante el empleo de los siguientes materiales:

- En una primera fase, emplear pintura convencional (pintura acrílica) en todas las marcas viales a fin de evitar que la exudación del betún del nuevo pavimento borre permanentemente las mismas obligando así a un nuevo premarcaje.

- En una segunda fase, aproximadamente un mes, repintar de nuevo empleando un distinto tipo de material según la marca vial de que se trate:

    - Con pintura termoplástica de aplicación en frío (dos componentes): flechas, símbolos, pasos de peatones, cebreados o tacos, líneas de detención, etc.

    - Con pintura convencional (pintura acrílica) el resto de las marcas viales longitudinales: marcas de separación de carriles, eje, etc.

ASES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. CORTES DE TRÁFICO

4.3 Señalización previa y delimitación de la zona de obra:

Se procederá a la instalación de la señalización provisional de obras y balizamiento, incluyendo la regulación del tráfico mediante paso alternativo y control semafórico. Se delimitará el área de actuación con vallado, señalización luminosa y dispositivos de protección lateral.

Los accesos a las obras utilizan calles públicas en todos los casos, por lo que deberá contar con la aprobación y coordinación con la policía municipal

4.4 Corte previo del firme existente:

Antes del inicio de la excavación, se realizará un precorte longitudinal del firme de mezcla bituminosa en caliente mediante maquinaria equipada con radial o disco de corte a ambos márgenes de la sección de demolición, para asegurar un borde limpio y evitar el deterioro del pavimento adyacente. Este corte se extenderá a lo largo de toda la calzada, incluyendo el arcén.

4.5 Demolición del firme existente:

Una vez efectuado el precorte, se procederá a la demolición del firme, de la semicalzada mediante retroexcavadora con martillo o cazo, retirando la totalidad de las capas hasta alcanzar la cota del terreno natural. El material demolido será cargado sobre camión y transportado a vertedero autorizado.

4.6 Excavación de la zanja:

La excavación de la zanja se realizará a cielo abierto, garantizando en todo momento la estabilidad de los taludes mediante la instalación de sistemas de entibación. La entibación se empleará para prevenir deslizamientos y garantizar la seguridad de los trabajadores durante las labores de excavación e instalación de tuberías, así como para minimizar la afección a la M-523.

El sistema de entibación se instalará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y la normativa vigente en materia de seguridad y salud laboral. El colector se diseña hasta una profundidad suficiente para garantizar un mínimo de 1 metro de recubrimiento sobre la generatriz superior de la tubería, existiendo profundidades de excavación entre 2.47 y 2.13 metros. El ancho en el fondo será de 1.00 m, en el primer cruce y del ancho suficiente para albergar a la tubería de abastecimiento y saneamiento, en el segundo cruce.

Los trabajos de excavación incluirán la retirada de las tuberías existentes que queden fuera de servicio.

4.7 Gestión de tierras:

Las tierras excavadas serán cargadas directamente sobre camión para su transporte a vertedero autorizado o, en su caso, a acopio temporal para su reutilización controlada como parte del relleno seleccionado. Se garantizará en todo momento la segregación y retirada adecuada de suelos no aptos o sobrantes

4.8 Cama de asiento y colocación de tubería:

Una vez ejecutada la excavación, se dispondrá en el fondo de la zanja una cama de gravilla de 15 cm de espesor, sobre la que se apoyará la tubería de hormigón. La alineación, pendiente y profundidad serán verificadas mediante nivelación y control topográfico continuo durante la ejecución.

El tendido de tuberías debe comenzar en el extremo aguas abajo, colocando normalmente las tuberías con las embocaduras orientadas aguas arriba.

4.9 Relleno y compactación:

La tubería será cubierta mediante relleno con suelo seleccionado y suelo adecuado, vertido en tongadas de 30 cm. Se asegurará una compactación uniforme sin desplazamiento del tubo, y se controlará la altura de recubrimiento hasta alcanzar al menos 1,00 metro desde la generatriz superior hasta la base del firme.

4.10 Ejecución de pozos de registro:

En el cruce 1 (P.K. 11+290) se ejecutarán 3 pozos de ladrillo, 1 de ellos en zona de dominio público de carreteras, pero fuera de la zona de rodadura, y 2 en zona de protección. Los tres pozos se ejecutarán enrasados con el terreno

En el cruce n.º 2 (P.K. 11+470) se prevé la ejecución de tres pozos de fábrica de ladrillo situados dentro de la zona de dominio público de la carretera, pero fuera de la zona de rodadura, garantizando así la no interferencia con el tráfico.

Asimismo, se proyecta la construcción de un pozo de hormigón prefabricado en el eje de la calzada izquierda, según la kilometración creciente, disponiéndolo igualmente fuera del ámbito de rodadura de los vehículos, de modo que se asegure su accesibilidad para mantenimiento sin comprometer la seguridad vial.

4.11 Reposición del firme:

Una vez alcanzada la cota de explanada prevista en el proyecto, se procederá a la reposición

integral del firme afectado por las zanjas, manteniendo en todo momento la sección estructural original de la calzada.

Con el fin de garantizar la correcta integración del nuevo pavimento y la uniformidad de la rodadura, se realizará el fresado y reposición del firme en una anchura mínima de tres (3) metros a cada lado de la zanja, asegurando la continuidad mecánica y funcional del conjunto del firme existente.

4.12 Reposición de señalización horizontal:

Una vez ejecutado el nuevo firme, se procederá a la reposición de todas las marcas viales afectadas, incluidas las líneas de eje, borde, símbolos y señalización de elementos calmantes de tráfico (como el lomo de asno), mediante pintura termoplástica acrílica blanca con las características técnicas establecidas en el artículo

4.13 Limpieza final y retirada de señalización de obra:

Concluidos todos los trabajos, se procederá a la limpieza general del entorno, retirada de restos de obra, desmontaje de señalización provisional y restitución completa de las condiciones de vialidad, seguridad y funcionalidad de la carretera.

5 PROPUESTA DE DESVIOS DE TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN

La señalización propuesta se desarrolla siguiendo lo establecido en la Orden Circular 8.1-IC de Señalización de Obras y el Manual de Señalización de Obras Fijas de la Dirección General de Carreteras. Se adopta el Ejemplo 1.8 - Figura A6/4, correspondiente a vías de doble sentido de circulación única y dos carriles, dejando un carril para garantizar la continuidad del tráfico rodado.

5.1 SEÑALIZACIÓN DE APROXIMACIÓN Y ADVERTENCIA

Antes de la llegada a la zona de obra se establecerá un tramo de advertencia progresiva, con una secuencia de señalización que permita al conductor adecuar su velocidad y prestar especial atención:

- A 400 metros de la obra: señal de peligro TP-18 “Obras” en ambos márgenes y señal de limitación de velocidad TR-301 “60 km/h”, situada a 50 m de la anterior.
- Seguidamente, cada 50 metros se colocará el siguiente tren de señalización: prohibición de adelantamiento TP-305 en ambos márgenes, estrechamiento de calzada por la derecha TP-17a, advertencia de paso alternativo mediante semáforo TP-3 y limitación a 40 km/h TP-301.
- Siempre que sea posible se incluirán paneles de mensaje complementario tipo TS-810 o TS-860 advirtiendo del tipo de obra y la longitud del tramo afectado.

Además, como medida complementaria, en caso de que se detecte que la retención de tráfico supera los 400 metros en cualquiera de los accesos a la zona de obra, se procederá a reforzar la seguridad mediante la colocación de un operario con banderola o paleta para informar de la presencia de retenciones a los conductores, o bien mediante la instalación de señales temporales de congestión TP-31 a la distancia necesaria para garantizar una adecuada advertencia previa.

5.2 CANALIZACIÓN DE CARRILES

Una vez alcanzada la zona de influencia directa de la obra, se establecerá una clara canalización de carriles para guiar a los usuarios a través del tramo afectado:

El procedimiento será el mismo para las dos actuaciones incluidas en este informe. Se ejecutará la obra en dos etapas, en la primera se cortará el carril izquierdo de la carretera en el sentido de avance de los pks

- El carril derecho en sentido de la obra se mantendrá libre para la circulación alterna de vehículos.
- El carril izquierdo permanecerá cerrado para la excavación del colector.
- Se dispondrán conos de balizamiento retrorreflectantes con baliza intermitente (altura mínima de 75 cm, clase II o III) a intervalos de 5 metros desde el inicio de la reducción de calzada hasta el final de la obra.
- Se instalarán paneles direccionales con baliza intermitente para indicar el desvío de la trayectoria del carril activo.
- Se utilizarán semáforos provisionales para regular la circulación.
- La señalización se completará con marcadores luminosos tipo triflash, sobre los elementos de señalización vertical más relevantes, para incrementar la visibilidad nocturna y en condiciones meteorológicas adversas.

Durante la ejecución de los trabajos se procederá a la eliminación o anulación temporal de las marcas viales blancas afectadas y se pintarán marcas viales provisionales de color amarillo para garantizar una correcta orientación de los usuarios durante todo el periodo de obra. Estas marcas delimitarán la zona de circulación habilitada en el carril libre, indicarán la presencia de cambios de rasante o alineación y servirán de apoyo visual a la señalización vertical y balizamiento temporal.

Las marcas amarillas cumplirán lo establecido en la sección 720 del PG-3 y serán retiradas completamente una vez finalizada la obra, procediendo a la reposición de la señalización definitiva en color blanco.

5.3 REGULACIÓN DEL TRÁFICO

La circulación de vehículos se realizará mediante paso alternativo:

- Semáforos portátiles tipo obra, ubicados a cada extremo del tramo afectado, regulando los sentidos de circulación con ciclos adaptados al tráfico horario previsto y longitudes del tramo.

5.4 SEÑALIZACIÓN COMPLEMENTARIA DE ZONA DE OBRA

Para reforzar la protección de la zona de trabajo y garantizar la seguridad del personal de obra:

- Instalación de vallas reflectantes en el perímetro más próximo a la zanja.
- Uso de barreras tipo “New Jersey” cuando la proximidad al tráfico así lo exija,
- especialmente en zonas de cruce transversal.
- Colocación de señales de acceso exclusivo a vehículos autorizados en los accesos de obra, para evitar interferencias de tráfico no autorizado.
- Señal temporal de fin de prohibiciones TR-500 a 50 metros a la salida del tramo

afectado.

5.5 ADAPTACIONES Y FLEXIBILIDAD

El esquema de señalización se adaptará a la evolución de la obra, contemplando:

- En caso de cambios sustanciales en las condiciones de obra o tráfico, se procederá a la revisión y modificación del plan de señalización previa comunicación al órgano competente.

6 REPOSICIONES

Como consecuencia de las obras necesarias para la instalación del nuevo colector de saneamiento de hormigón HM-400 mm en el P.K. 11+290 y de HM-800 mm en el P.K. 11+470 de la carretera M-523, se procederá a la demolición completa del firme existente en toda la anchura de la calzada.

Esta demolición abarcará la totalidad del ancho de la vía, permitiendo la apertura de la zanja para la colocación del nuevo colector y garantizando una sección homogénea para su posterior reposición. Durante la excavación se retirarán las canalizaciones existentes que queden fuera de servicio, asegurando la correcta disposición del nuevo sistema de saneamiento.

La reposición del firme se ejecutará de forma integral en toda la anchura de la calzada, con una longitud equivalente al ancho de la zanja más seis metros adicionales (tres metros a cada lado), con el fin de obtener una regularización completa de la sección afectada y evitar discontinuidades longitudinales. Esta reposición se realizará mediante suelos adecuados, seleccionados y mezclas bituminosas en caliente para base y rodadura, con espesores y características iguales o superiores a las existentes, cumpliendo las prescripciones técnicas del órgano gestor de la vía.

En el ámbito de actuación se localizan tuberías de abastecimiento, acometidas de saneamiento y canalizaciones de telefonía, las cuales serán respetadas en todo momento. El nuevo colector se proyecta por debajo de dichas conducciones, manteniendo una distancia vertical de seguridad suficiente para evitar afecciones o interferencias durante la ejecución.

En la segunda actuación será necesario retranquear la tubería de abastecimiento, debido a la falta de cota suficiente para permitir el paso del colector por debajo de la misma.

Durante las operaciones de excavación y relleno se extremarán las precauciones para no comprometer la integridad de las instalaciones existentes, aplicando las buenas prácticas constructivas y la normativa vigente en obras de servicios urbanos.

Previo al inicio de los trabajos se realizarán calas de localización para identificar con precisión la posición de todos los servicios presentes en la zona, y se ajustará el trazado del colector con el objetivo de minimizar las afecciones a la carretera M-523.

Todos los trabajos de reposición del firme se ejecutarán conforme a criterios de calidad y control, verificando la compactación de las capas y la regularidad superficial, a fin de restituir las condiciones iniciales de la vía y garantizar su durabilidad y seguridad tras la intervención.

7 CONCLUSIONES

Con la información y los documentos que constituyen el presente informe, se solicita el permiso de las actuaciones a ejecutar en la carretera M-523 según el procedimiento establecido.

La actuación responde a criterios de mejora de la eficiencia hidráulica, modernización de las infraestructuras municipales y garantía de servicio para la población, en el marco de la planificación establecida en el Plan Director de Saneamiento supervisado por el Canal de Isabel II.

La intervención ha sido diseñada conforme a los principios de mínima afección al tráfico, compatibilizando las necesidades técnicas de ejecución con la seguridad vial y la funcionalidad de la carretera. Para ello, se ha definido un plan de señalización temporal de obras, basado en la Orden Circular 8.1-IC de Señalización de Obras y el Manual de Señalización de Obras Fijas de la Dirección General de Carreteras, que contempla la regulación del tráfico mediante paso alternativo, la señalización horizontal temporal con marcas amarillas y la correcta canalización de carriles y protección de la zona de obra durante toda la duración de los trabajos.

Asimismo, se garantiza la reposición completa del firme afectado, abarcando no solo la zona estrictamente ejecutada sino 3 metros adicionales a cada lado de la zanja, devolviendo a la vía su estado original o mejorado. Se incluye la restitución de todas las marcas viales, asegurando la continuidad de las condiciones de seguridad, visibilidad y regularidad del pavimento tras la ejecución de las obras.

Con las medidas adoptadas y las condiciones técnicas reflejadas en este informe, se considera que la actuación es plenamente compatible con el dominio público viario de la carretera M-523. Por tanto, se solicita la autorización administrativa correspondiente a la Comunidad de Madrid, titular de la carretera, para la ocupación temporal de la vía durante la ejecución de las obras, así como para la reposición final de la plataforma viaria, garantizando su funcionalidad y seguridad una vez finalizados los trabajos.

Por todo lo anteriormente expuesto, se firma de forma sucesiva el presente informe por los representantes de Canal de Isabel II, con los respectivos certificados electrónicos, considerándose firmado en Madrid en la fecha en que se encuentre consignada la última firma.

Laura Santos Santos

Área Técnica Canal de Isabel II Ente Público

Eladio Vicente Muñoz Martínez
Jefe de Área Técnica de Canal de Isabel II Ente Público

8 ANEXO I: PLANOS

1.- SITUACIÓN GENERAL Y EMPLAZAMIENTO

2.- SITUACIÓN ACTUAL

2.1 M-523 11+290

2.2 M-523 11+470

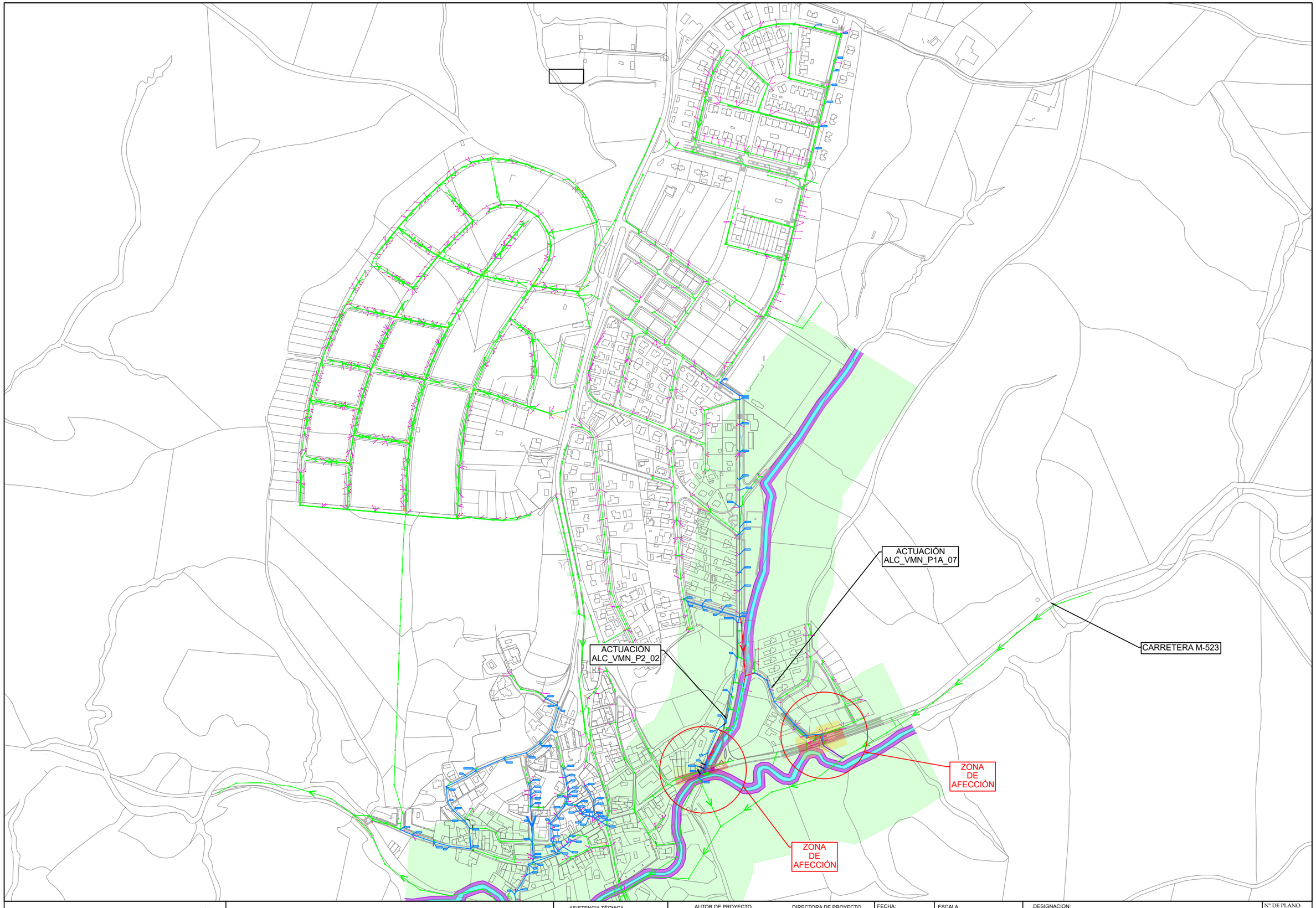
3.- SITUACIÓN PROYECTADA

3.1 M-523 11+290

3.2 M-523 11+470

4.- DETALLES

5.-DESVIOS PROVISIONALES



Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA

PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA dynagua

AUTOR DE PROYECTO

NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO

NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Laura Santos Santos

FECHA:

NOVIEMBRE 2025

ESCALA:

1:5.000

0 50 100 150 metros

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

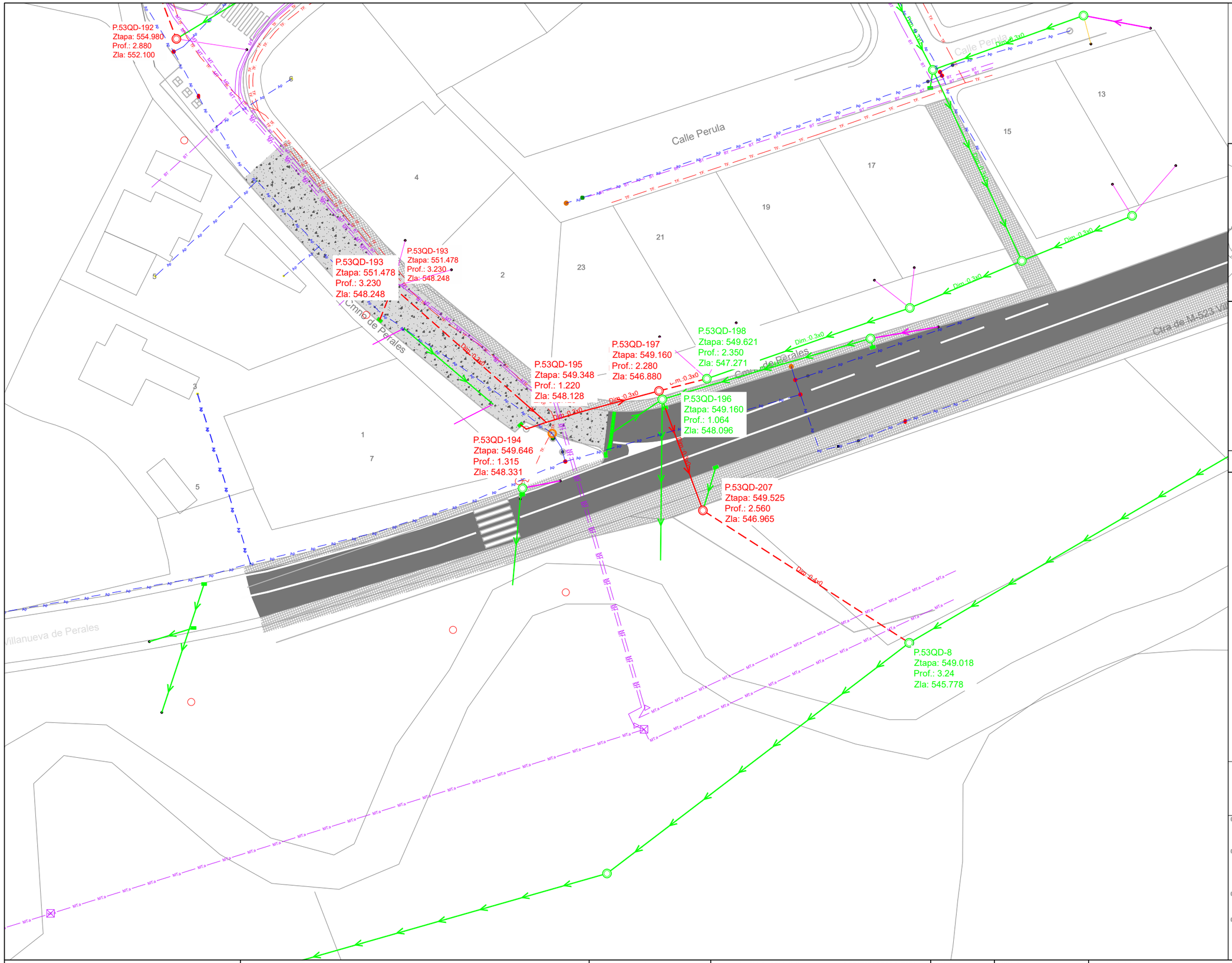
DESIGNACION:

SITUACIÓN GENERAL Y EMPLAZAMIENTO

Nº DE PLANO:

1

HOJA 0 DE 18



SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Laura Santos Santos

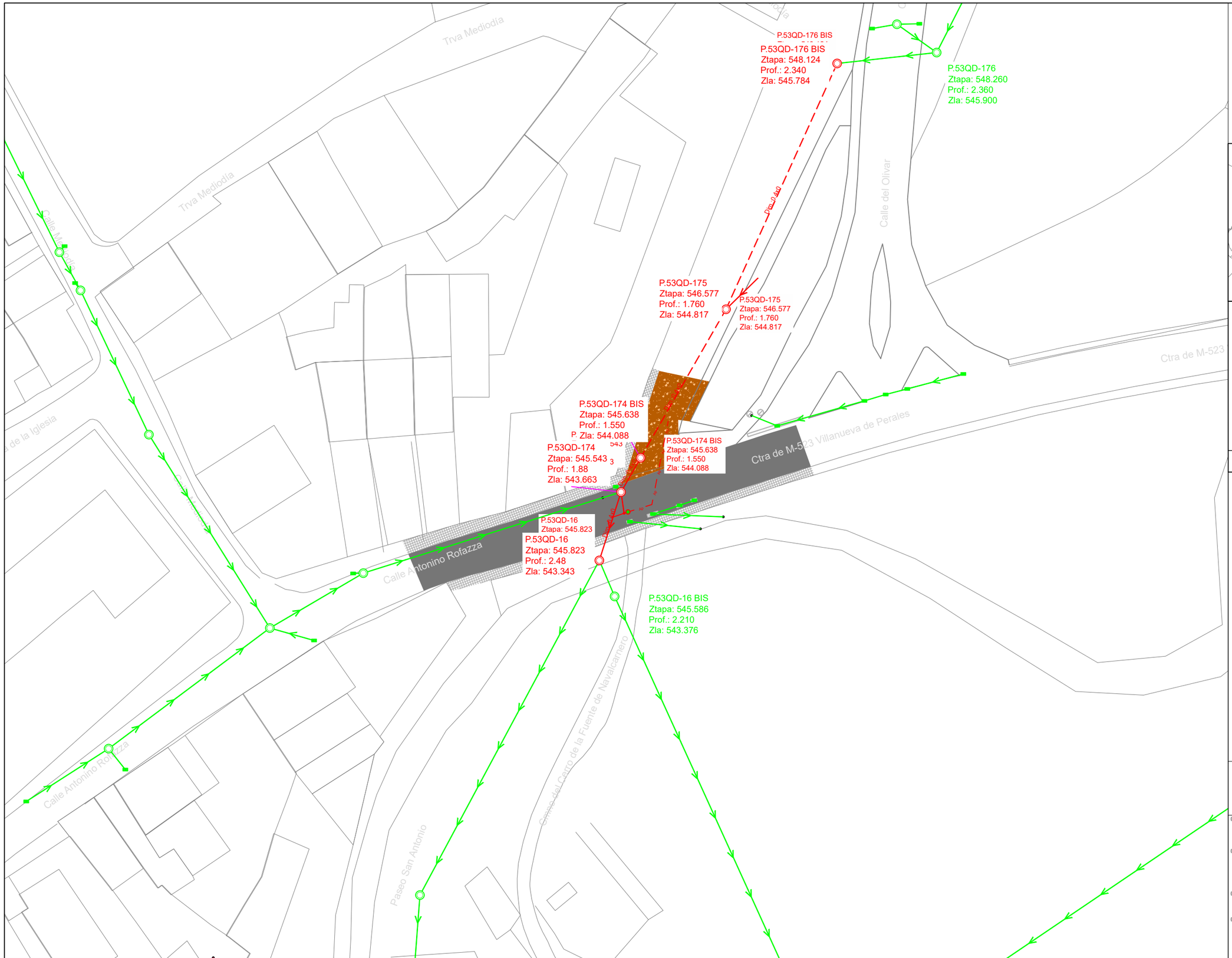
FECHA: NOVIEMBRE 2025

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

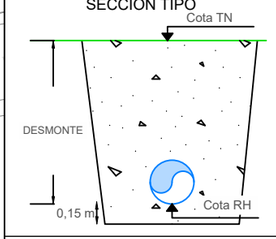
DESIGNACION: SITUACIÓN ACTUAL M-523 PK: 11+290

Nº DE PLANO: 2.1

HOJA 1 DE 18



SECCIÓN TIPO



SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

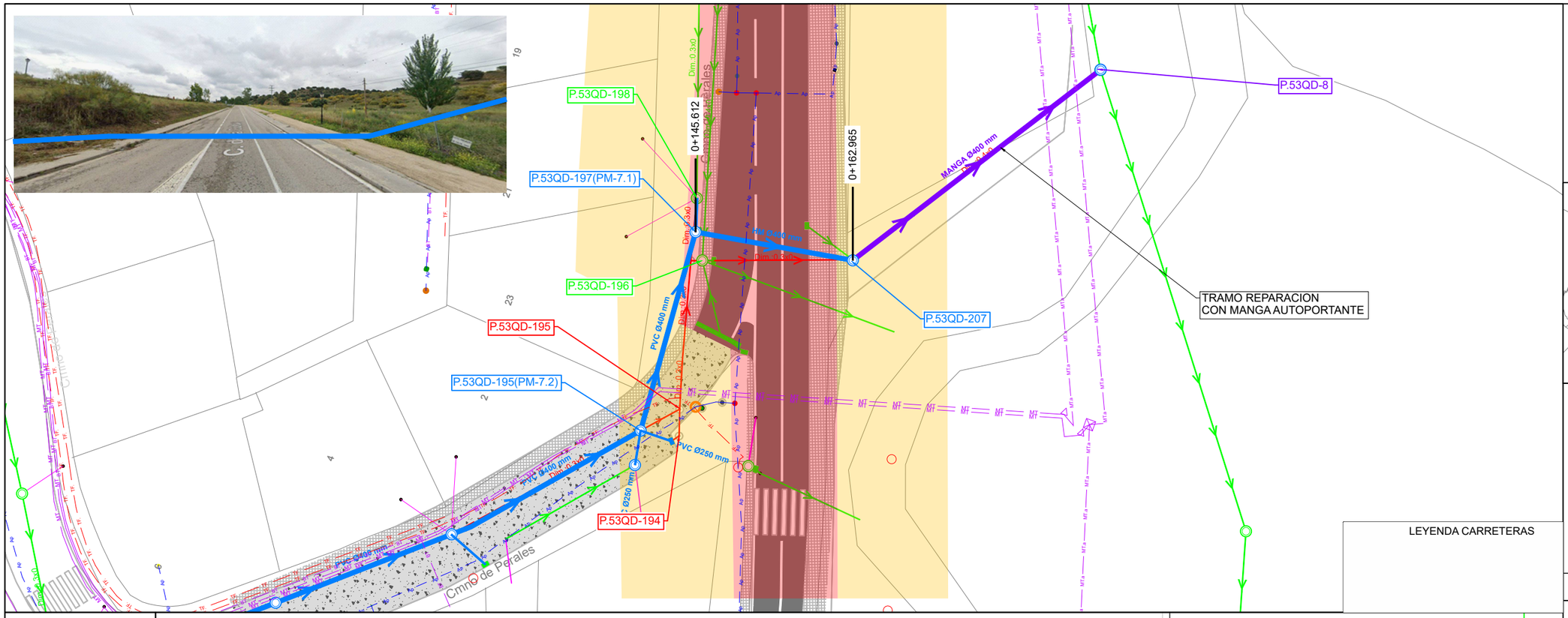
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Laura Santos Santos

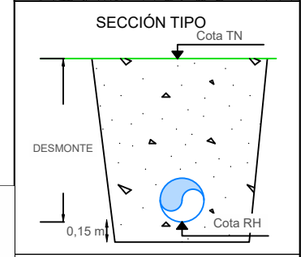
FECHA: NOVIEMBRE 2025

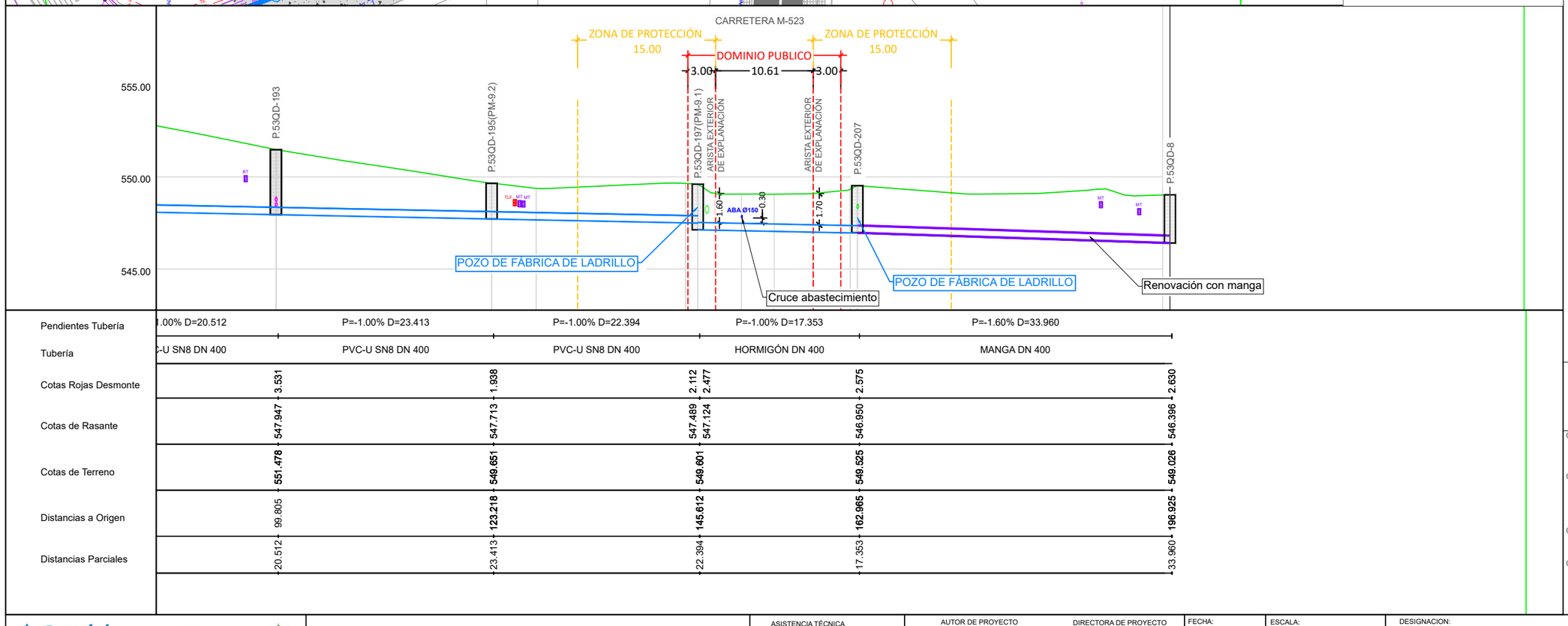
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SITUACIÓN ACTUAL
M-523 PK: 11+470

Nº DE PLANO: 2.2
HOJA 2 DE 18







Pendientes Tubería	.00% D=20.512	P=-1.00% D=23.413	P=-1.00% D=22.394	P=-1.00% D=17.353	P=-1.60% D=33.960
Tubería	C-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	HORMIGÓN DN 400	MANGA DN 400
Cotas Rojas Desmonte	3.531	1.938	2.112 / 2.477	2.575	2.630
Cotas de Rasante	547.947	547.713	547.489 / 547.124	546.950	546.396
Cotas de Terreno	551.478	549.651	549.601	549.525	549.026
Distancias a Origen	99.805	123.218	145.612	162.965	196.925
Distancias Parciales	20.512	23.413	22.394	17.353	33.960

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dymaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

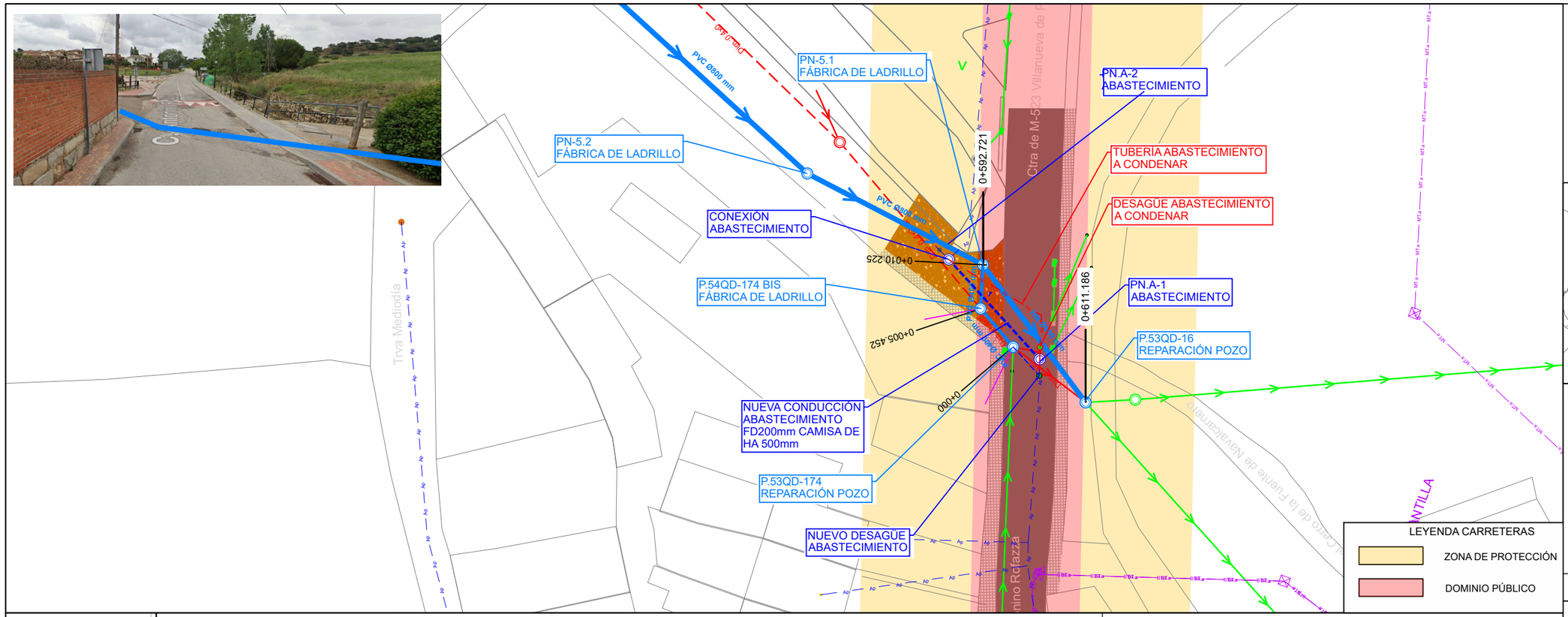
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Laura Santos Santos

FECHA: NOVIEMBRE 2025

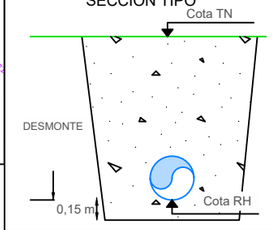
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

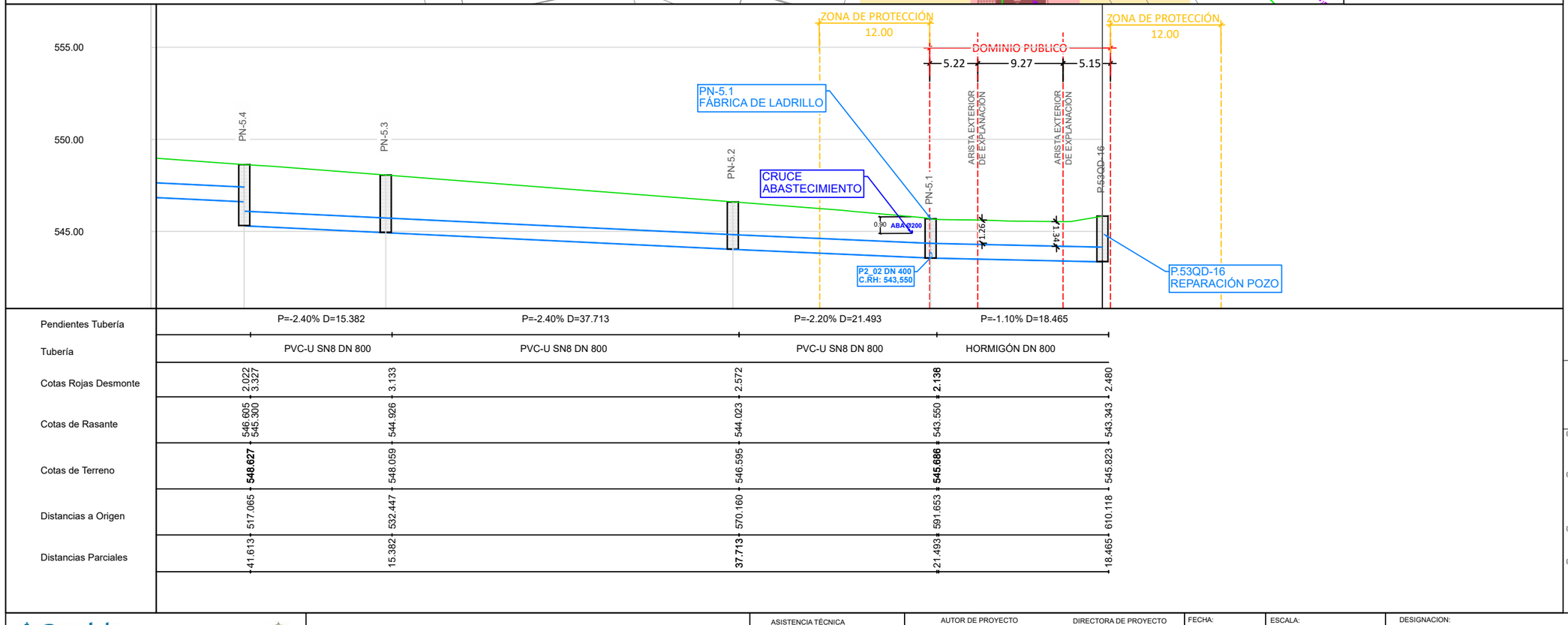
DESIGNACION:
SITUACIÓN PROYECTADA
M-523 PK: 11+290

Nº DE PLANO: 3.1
HOJA 3 DE 18



SECCIÓN TIPO





Pendientes Tubería	P=-2.40% D=15.382	P=-2.40% D=37.713	P=-2.20% D=21.493	P=-1.10% D=18.465
Tubería	PVC-U SN8 DN 800	PVC-U SN8 DN 800	PVC-U SN8 DN 800	HORMIGÓN DN 800
Cotas Rojas Desmonte	2.022 / 3.327	3.133	2.572	**2.138** / 2.480
Cotas de Rasante	546.605 / 545.300	544.926	544.023	543.550 / 543.343
Cotas de Terreno	**548.627**	548.059	546.595	**545.686** / 545.823
Distancias a Origen	517.065	532.447	570.160	591.653 / 610.118
Distancias Parciales	41.613	15.382	**37.713**	21.493 / 18.465

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

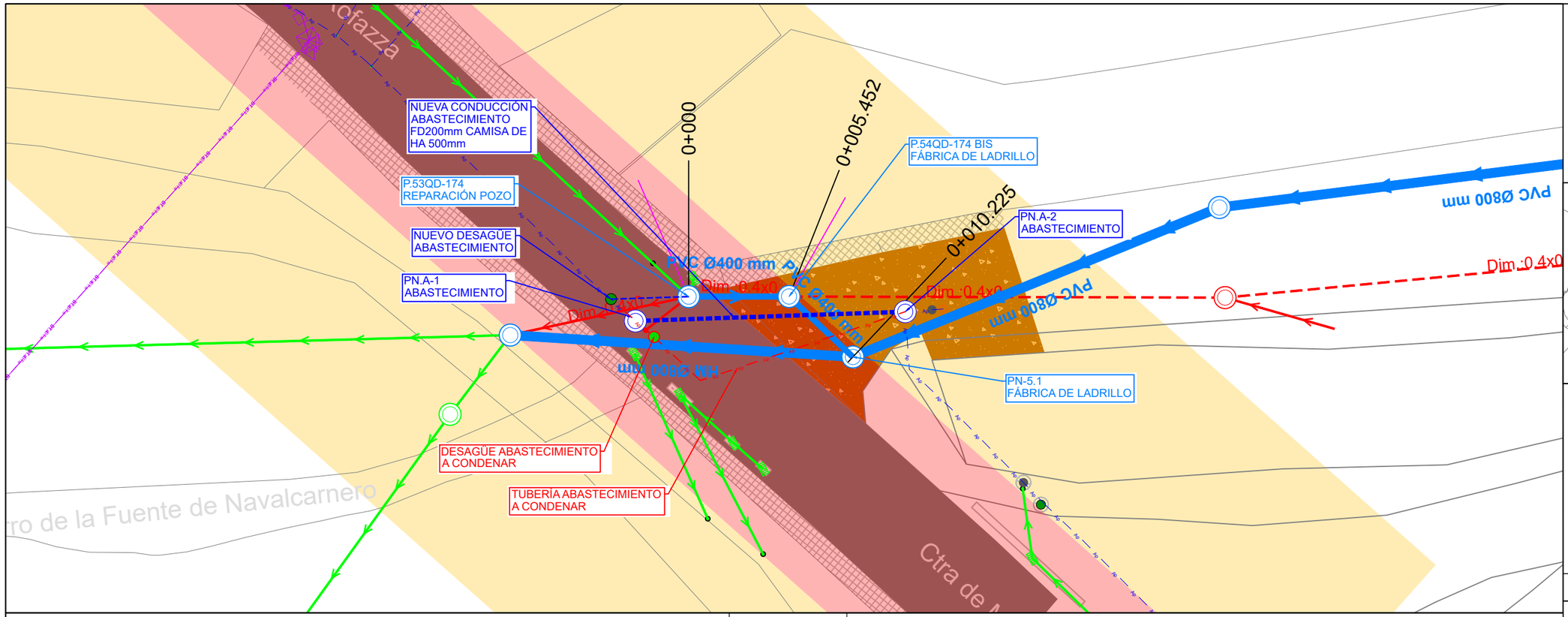
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Laura Santos Santos

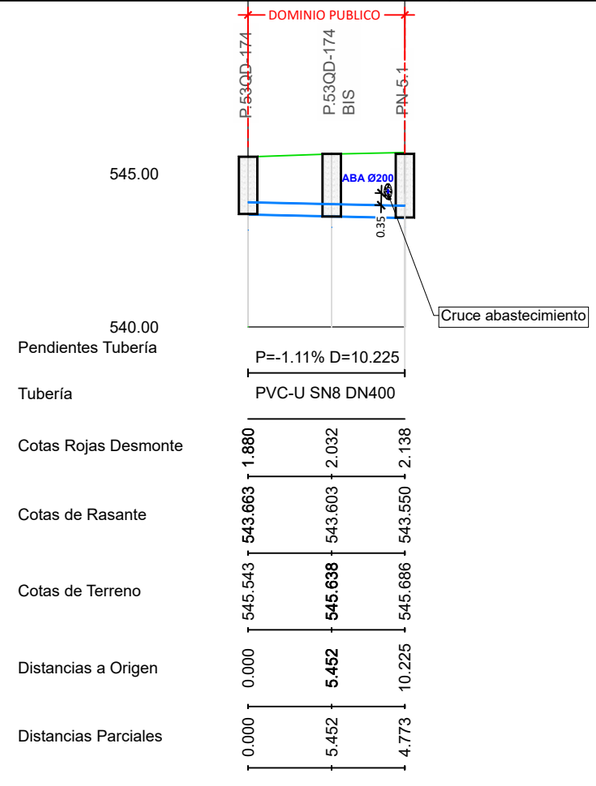
FECHA: NOVIEMBRE 2025

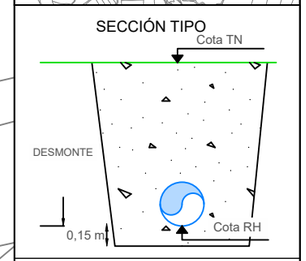
ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SITUACIÓN PROYECTADA
M-523 PK: 11+470

Nº DE PLANO: 3.2
HOJA 4 DE 18







SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

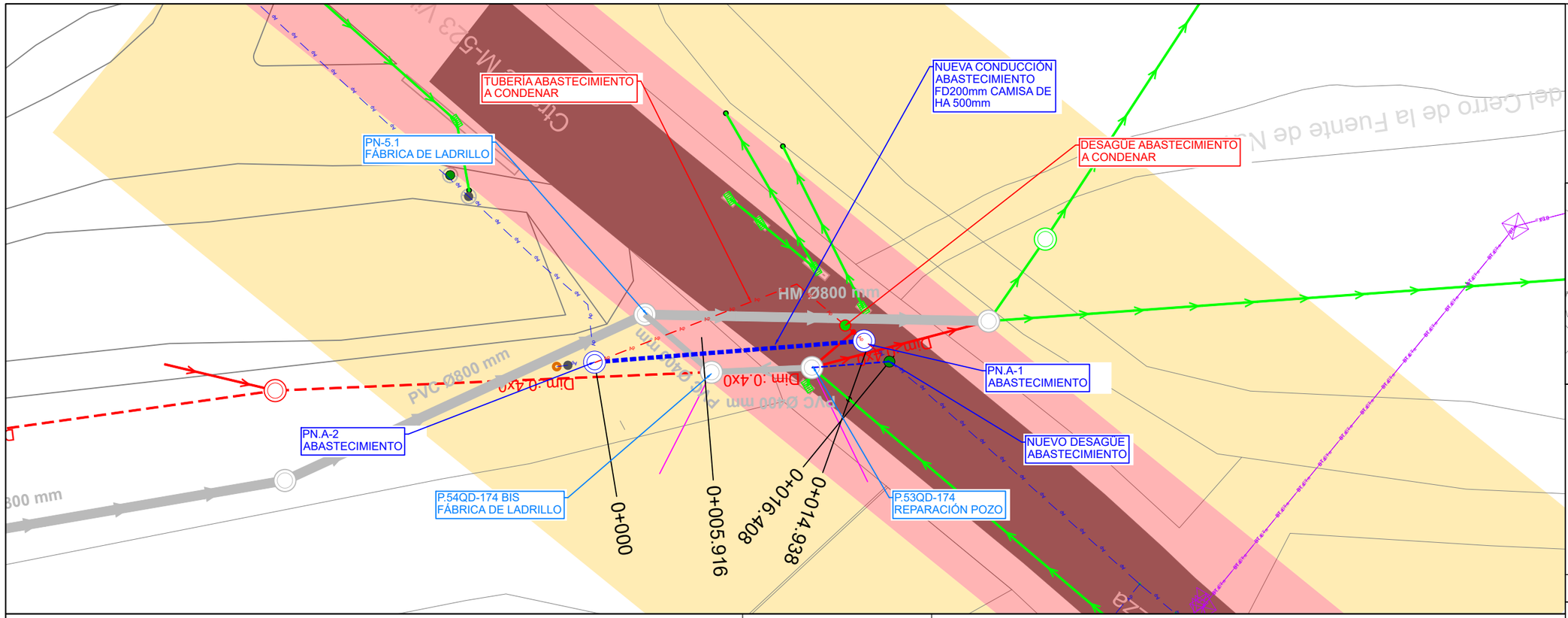
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Laura Santos Santos

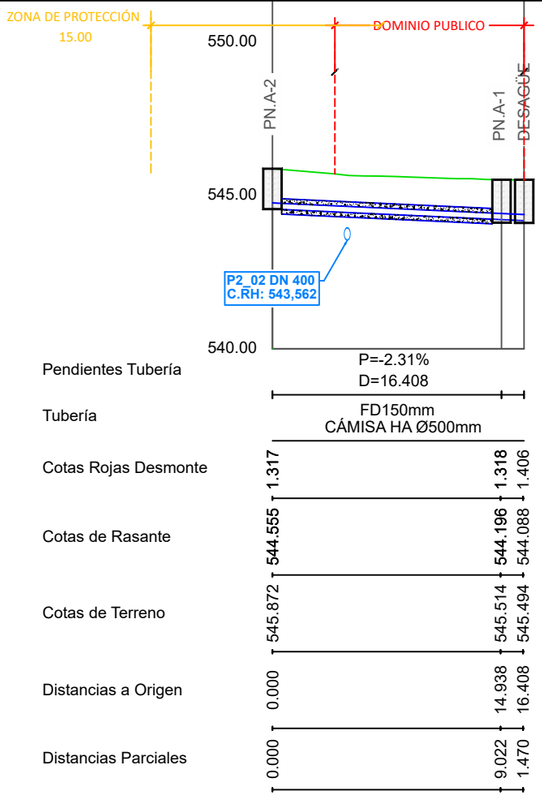
FECHA: NOVIEMBRE 2025

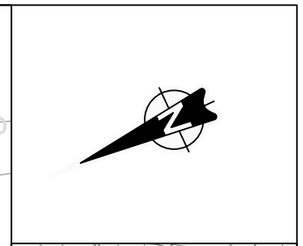
ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SITUACIÓN PROYECTADA
M-523 PK: 11+470

Nº DE PLANO: 3.2
HOJA 5 DE 18







SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Laura Santos Santos

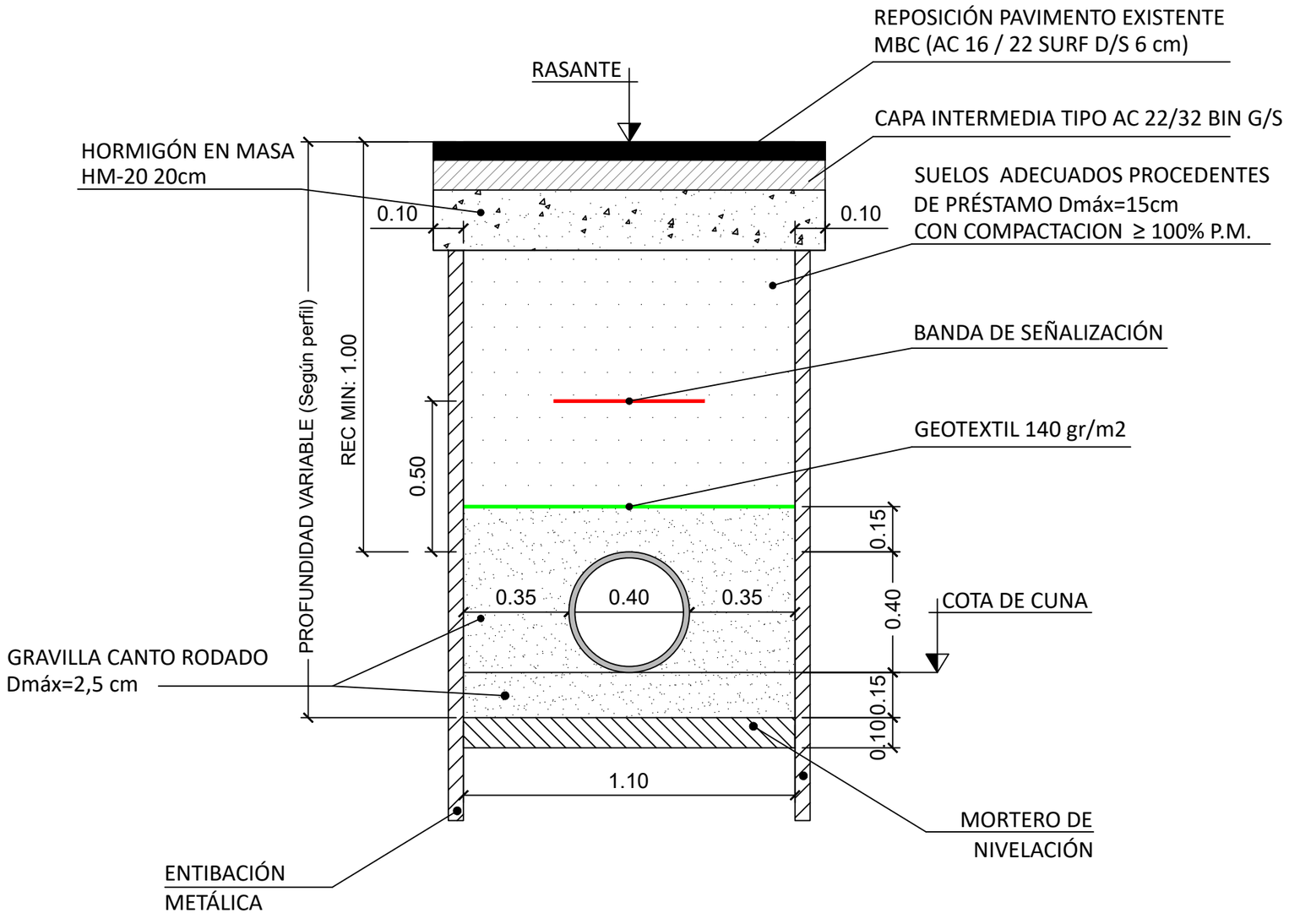
FECHA: NOVIEMBRE 2025

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SITUACIÓN PROYECTADA
M-523 PK: 11+470

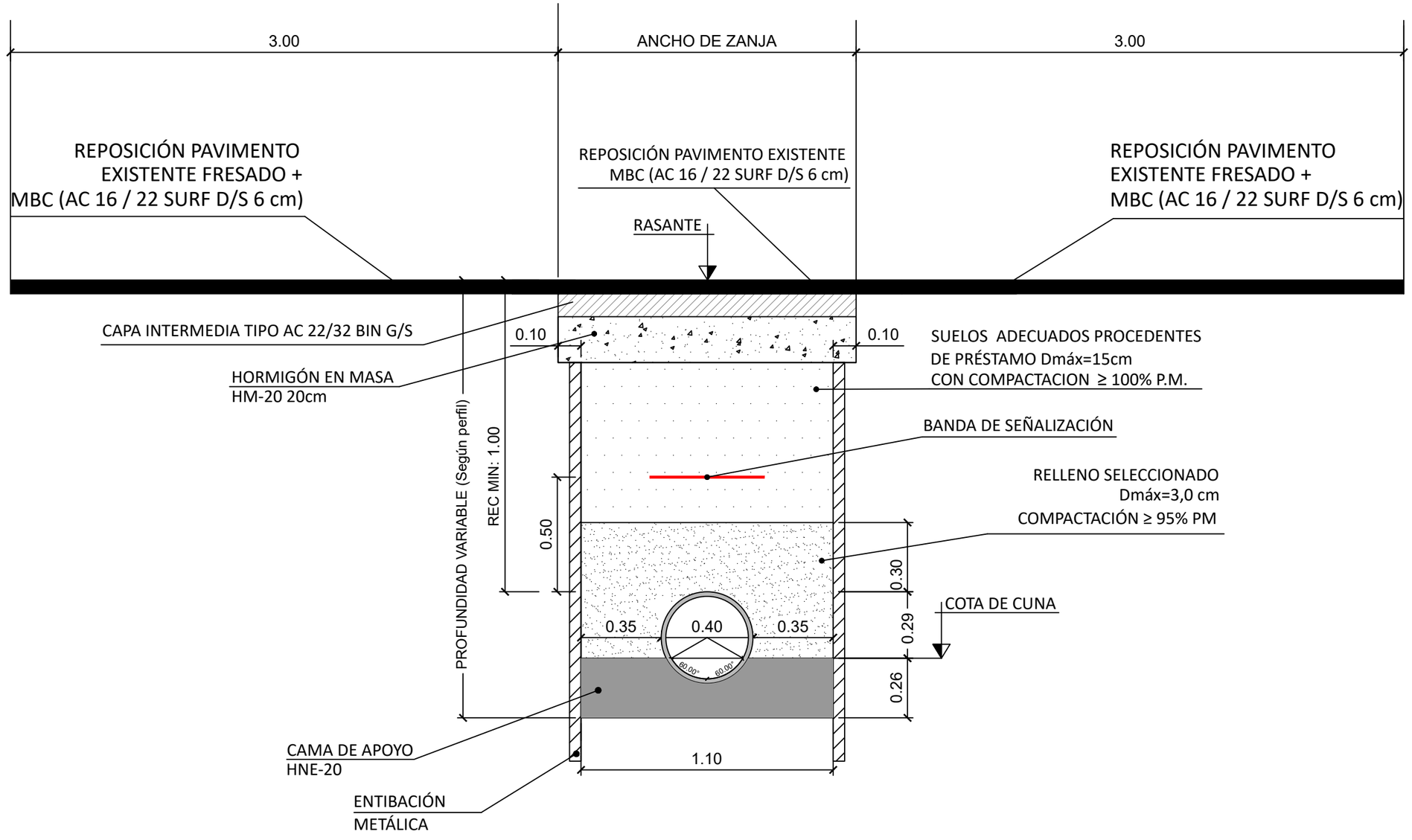
Nº DE PLANO: 3.2
HOJA 6 DE 18

SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS PARA TUBERÍA PVC Ø400mm



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Laura Santos Santos	FECHA: NOVIEMBRE 2025	ESCALA: S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: DETALLES SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS PARA TUBERÍA PVC Ø400mm	Nº DE PLANO: 4 HOJA 7 DE 18

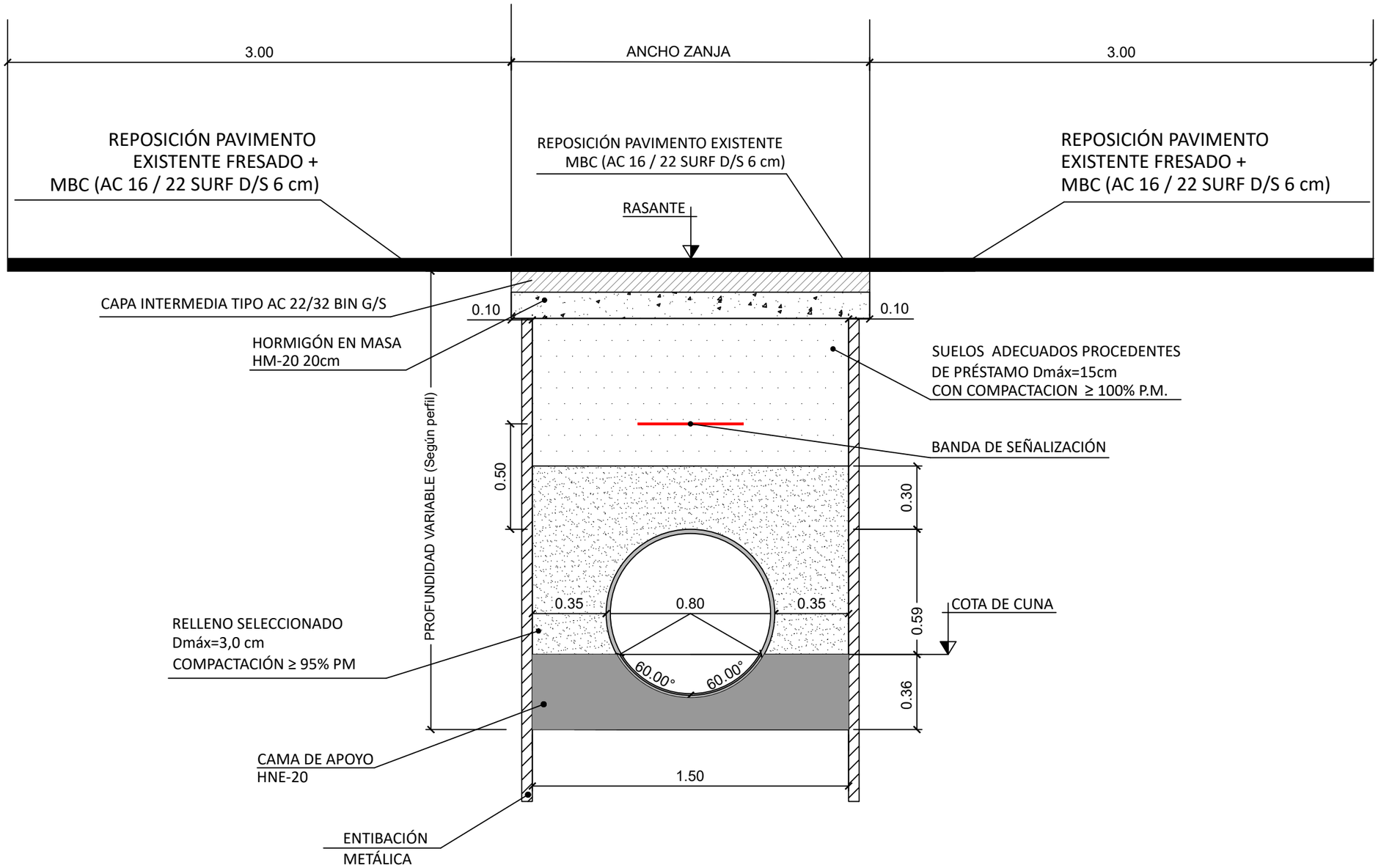
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS PARA TUBERÍA HM Ø400mm



Sección colector(m)	Ancho mínimo relleno lateral (m)	Ancho mínimo de zanja (m)
DN≤0,80	0,35	OD + 0,70

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dymaqua	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Laura Santos Santos	FECHA: NOVIEMBRE 2025	ESCALA: S/E · FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: DETALLES · SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS PARA TUBERÍA HM Ø400mm	Nº DE PLANO: 4 · HOJA 8 DE 18

SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS PARA TUBERÍA DE HM Ø800mm



Sección colector(m)	Ancho mínimo relleno lateral (m)	Ancho mínimo de zanja (m)
DN≤0,80	0,35	OD + 0,70

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dymaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Laura Santos Santos

FECHA: NOVIEMBRE 2025

ESCALA: S/E

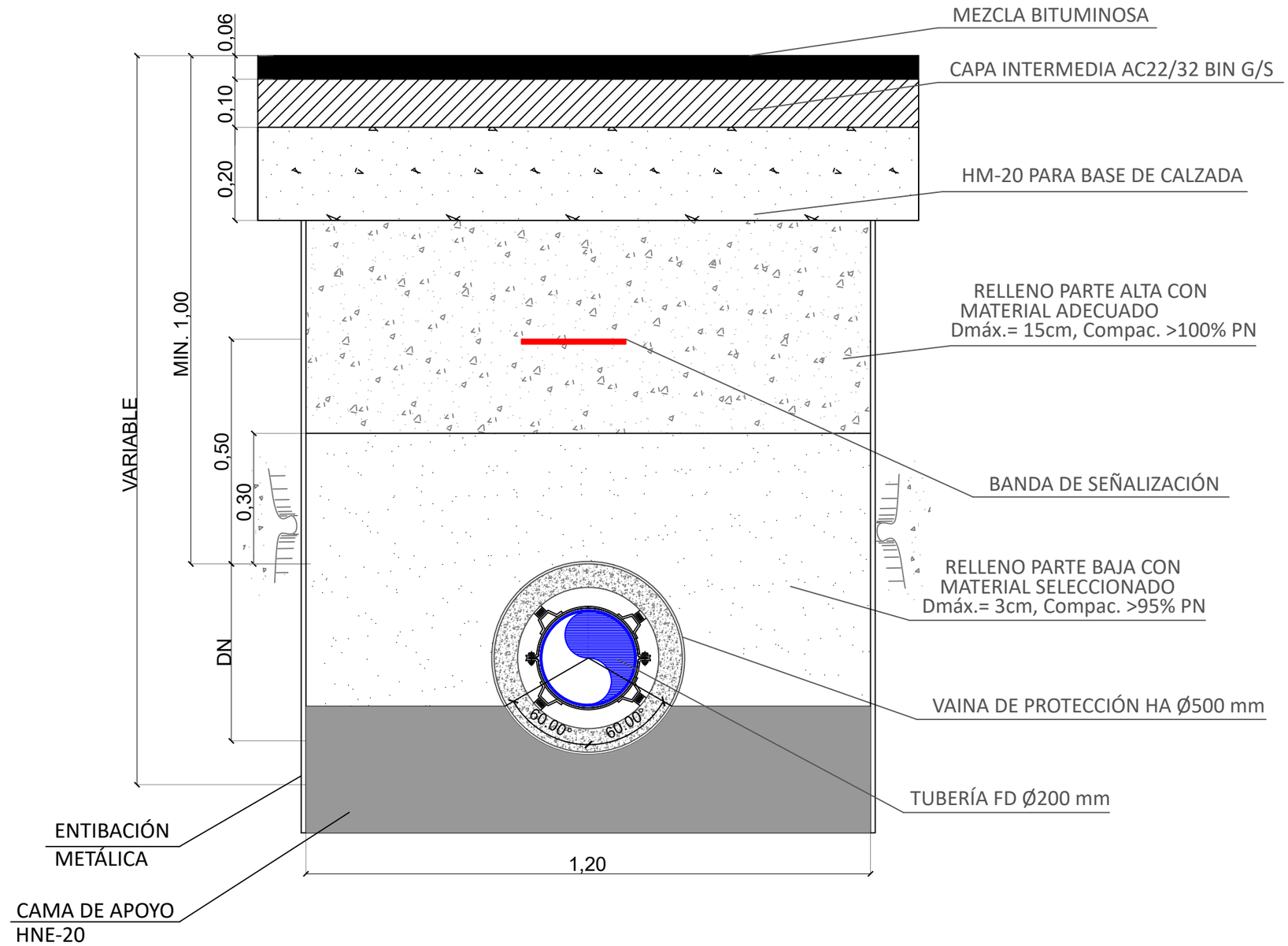
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DETALLES
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS PARA TUBERÍA DE HM Ø800mm

Nº DE PLANO: 4

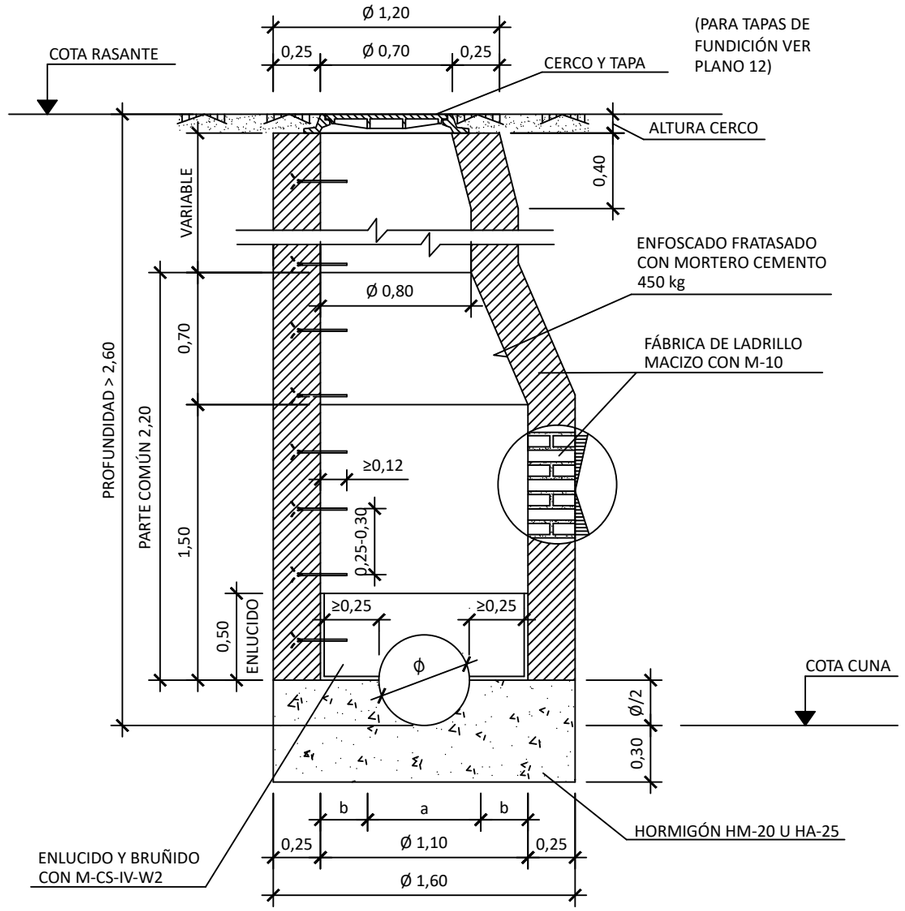
HOJA 9 DE 18

SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS PARA TUBERÍA DE FD Ø200mm CON CÁMISA DE HA DE Ø500mm

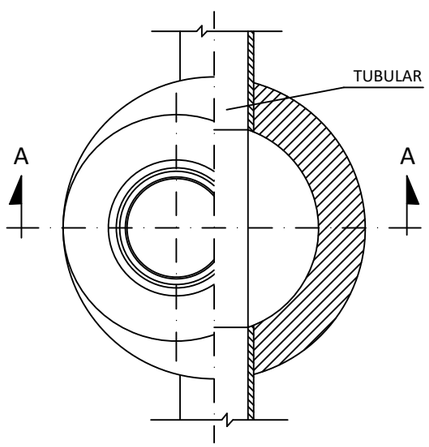


Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I · PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Laura Santos Santos	FECHA: NOVIEMBRE 2025	ESCALA: S/E · FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: DETALLES · SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS PARA TUBERÍA DE FD Ø150mm CON CÁMISA DE HA DE Ø500mm	Nº DE PLANO: 4 · HOJA 10 DE 18

POZO DE REGISTRO PARA ALCANTARILLADO TUBULAR
(Profundidad > 2,60 m)

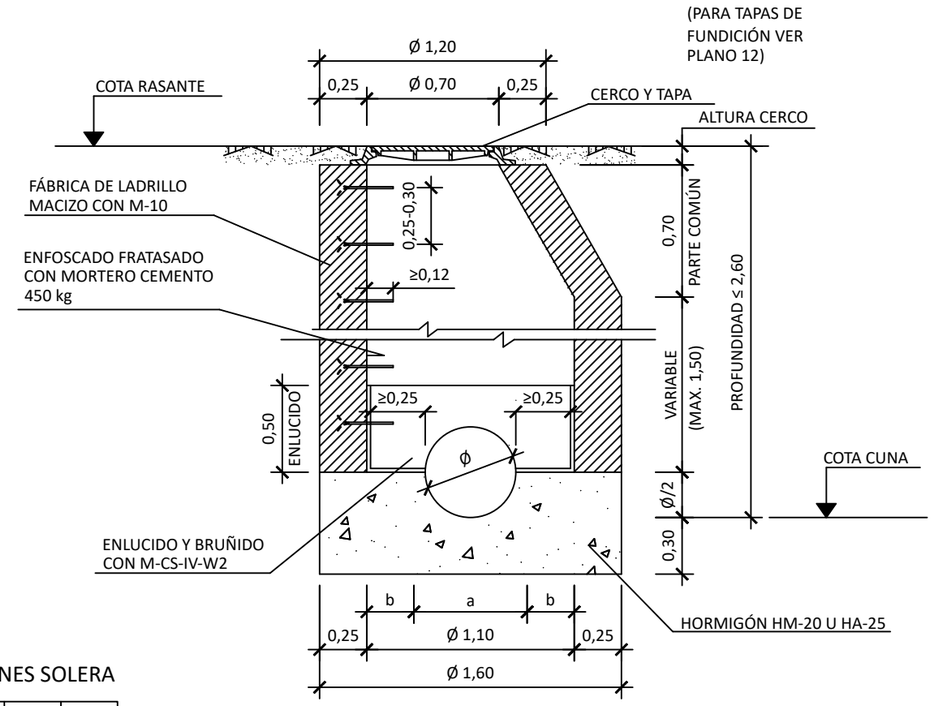


SECCIÓN A-A

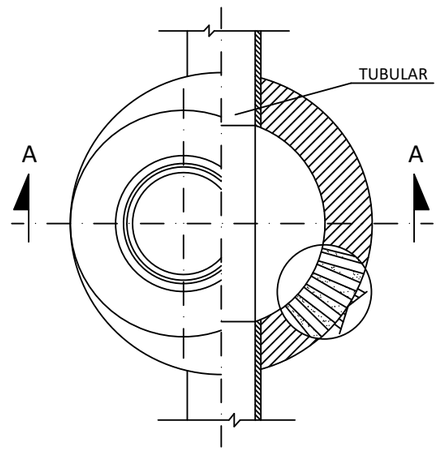


PLANTA - SECCIÓN

POZO DE REGISTRO PARA ALCANTARILLADO TUBULAR
(Profundidad ≤ 2,60 m)



SECCIÓN A-A



PLANTA - SECCIÓN

DIMENSIONES SOLERA

DIAMETRO TUBULAR Ø (cm)	a (m)	b (m)
30	0,30	0,40
40	0,40	0,35
50	0,50	0,30
60	0,60	0,25
70	0,70	0,15
80	0,80	0,15

NOTAS:

1. PARA REGISTROS CON PROFUNDIDAD MAYOR DE 2 m, SE INSTALARÁ UN ASIDERO O PATE EN EL EXTERIOR QUE FACILITE EL ACCESO. SE COLOCARÁ EN FORMA DE "U" INVERTIDA (GIRADO 90º RESPECTO A LOS INTERIORES DEL POZO). SU UBICACIÓN NO SUPONDRÁ RIESGO DE TROPIEZO PARA TERCEROS.
2. EN LOS REGISTROS Y CÁMARAS CUYO ACCESO EXTERIOR SE ENCUENTRE SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO, CON RIESGO DE CAÍDA SUPERIOR A 2 m, SE DEBERÁ HABILITAR ACCESO SEGURO Y PROTEGER ADECUADAMENTE MEDIANTE BARANDILLAS U OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE SEGURIDAD EQUIVALENTE.
3. LOS POZOS QUE SE EJECUTEN PARA REGISTRO DE COLECTOR DN800, DEBERÁN SER DE ESPESOR DOBLE PIE DE LADRILLO.
4. EN LOS POZOS CON RESALTO, EN LA SOLERA SE COLOCARÁ UNA LOSA DE GRANITO DISPUESTA A 45º RESPECTO A LA HORIZONTAL.

NOTAS:

3. LOS POZOS QUE DE EJECUTEN PARA REGISTRO DE COLECTOR DN700/800 DEBERÁN SER DE ESPESOR DE DOBLE PIE DE LADRILLO.
4. EN LOS POZOS CON RESALTO EN LA SOLERA SE COLOCARÁ UNA LOSA DE GRANITO DISPUESTA A 46° RESPECTO A LA HORIZONTAL.

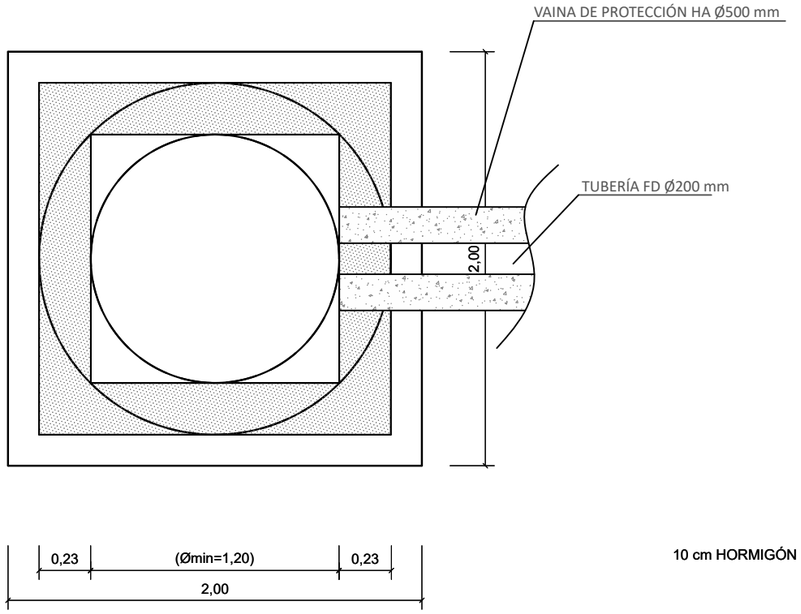
Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

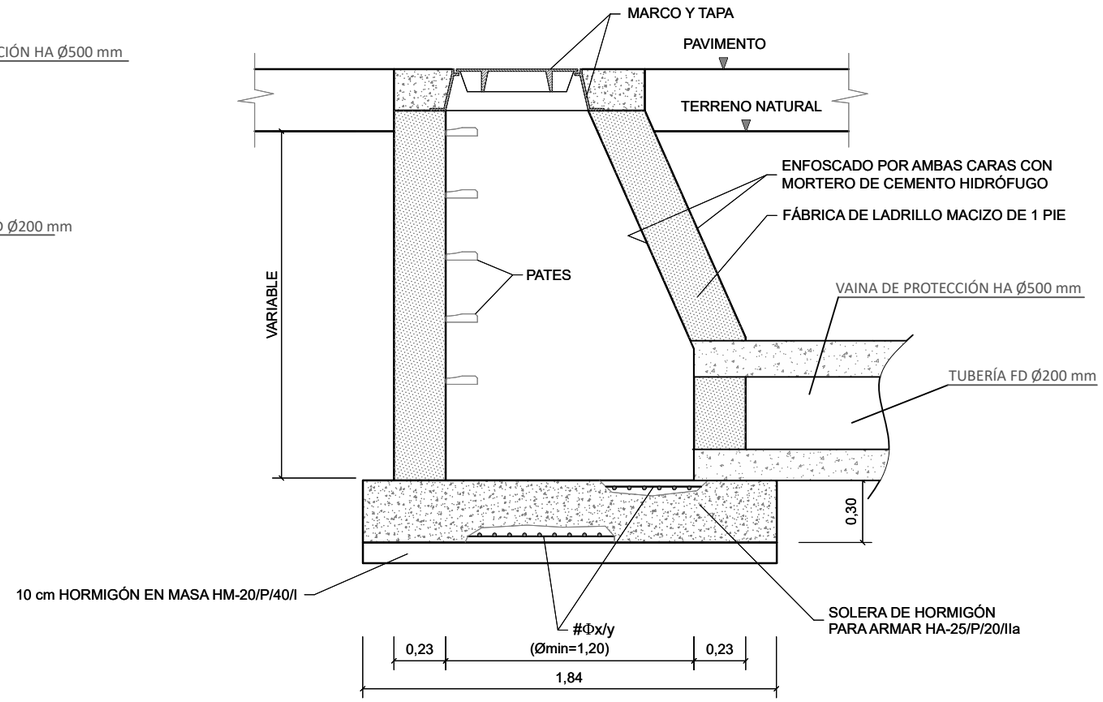
PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dym agua

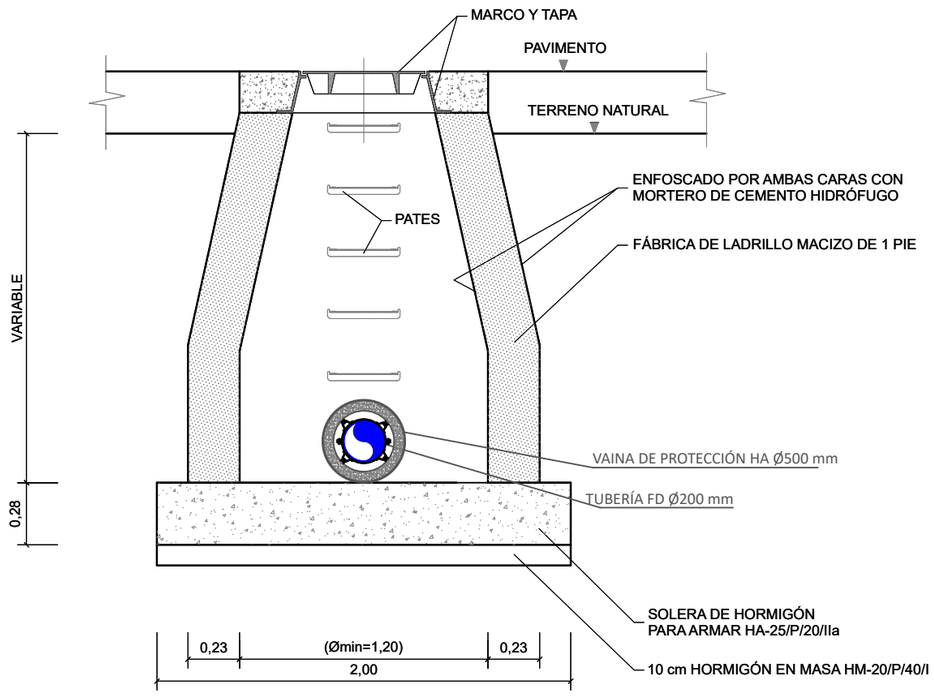
AUTOR DE PROYECTO	DIRECTORA DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Laura Santos Santos	NOVIEMBRE 2025	S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DETALLES POZOS DE REGISTRO FÁBRICA DE LADRILLO IN SITU	4 HOJA 11 DE 18



PLANTA
SIN ESCALA



SECCIÓN LONGITUDINAL
SIN ESCALA



SECCIÓN TRANSVERSAL
SIN ESCALA

NOTAS

1. Las dimensiones y armado de las cámaras deberán cumplir las prescripciones establecidas en el Código Estructural CE-21.
2. Las dimensiones son orientativas y deberán ajustarse en cada caso a las dimensiones exactas de las piezas especiales y equipos a instalar.
3. El adjudicatario presentará los cálculos justificativos de las dimensiones exactas y del armado de losa y muros. Se requerirá la aprobación previa de los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II.
4. Si el terreno es agresivo, el hormigón será resistente a los sulfatos.
5. Los pasamuros se instalarán y fijarán al muro previo hormigonado de éste, disponiendo de bridas de anclaje.
6. Se instalarán las escaleras y pasarelas necesarias para acceder a los distintos componentes.
7. El diámetro de las válvulas de aeración es orientativo. Deberá verificarse la capacidad suficiente de aducción y evacuación de aire.

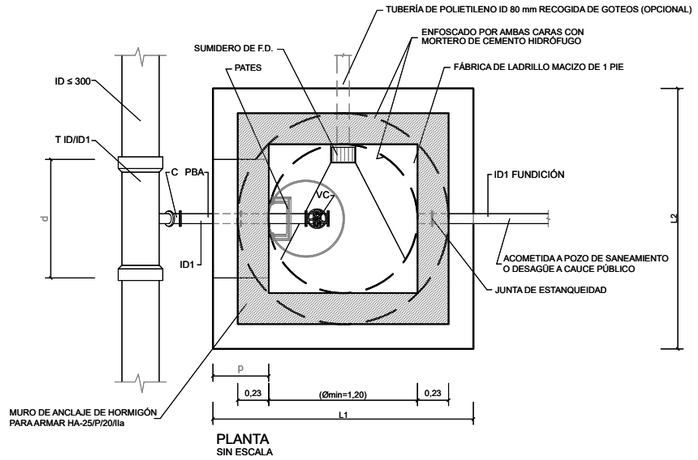
Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

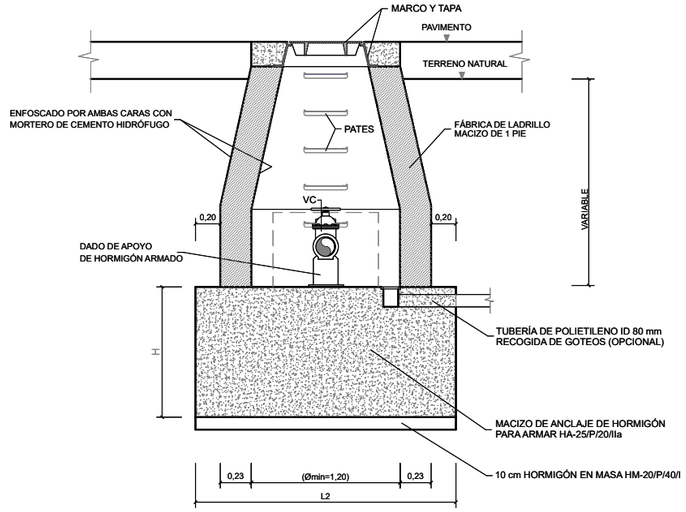
PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynacqua

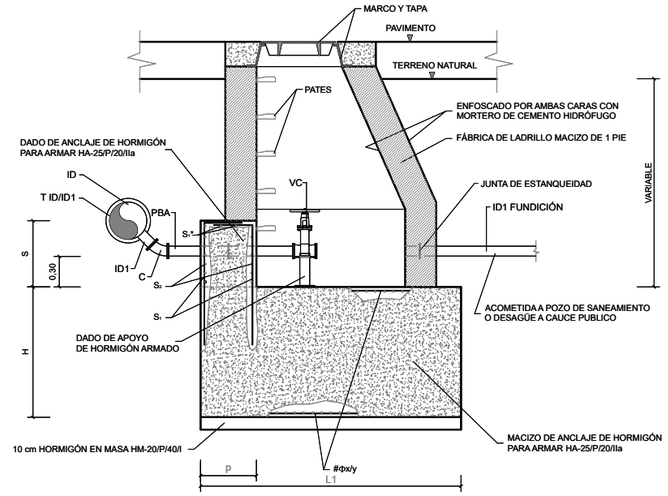
AUTOR DE PROYECTO	DIRECTORA DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Laura Santos Santos	NOVIEMBRE 2025	S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DETALLES POZO DE ABASTECIMIENTO	4 HOJA 12 DE 18



PLANTA
SIN ESCALA



SECCIÓN TRANSVERSAL
SIN ESCALA



SECCIÓN LONGITUDINAL
SIN ESCALA

CUADRO DE DIMENSIONAMIENTO

TUBERÍA	MACIZO DE ANCLAJE												DADO DE ANCLAJE				
	P_{cal} 1,6 MPa				P_{cal} 2,0 MPa				P_{cal} 2,5 MPa				p (m)	s (m)	d (m)		
ID1 (mm)	H (m)	L1 (m)	L2 (m)	V (m³)	H (m)	L1 (m)	L2 (m)	V (m³)	H (m)	L1 (m)	L2 (m)	**V (m³)**			P_{cal} 1,6 MPa	P_{cal} 2,0 MPa	P_{cal} 2,5 MPa
80	0,40	2,00	2,00	1,60	0,40	2,00	2,00	1,60	0,45	2,00	2,00	1,80	0,40	0,55	0,65	0,70	0,75
100	0,45	2,05	2,05	1,89	0,50	2,05	2,05	2,10	0,60	2,05	2,05	2,52	0,40	0,55	0,75	0,80	0,85

LEYENDA

T = TE DE DOS ENCHUFES Y DERIVACIÓN EMBRIDADA
C = CODO DE 1/8 EMBRIDADO
PBA = PASAMUROS CON BRIDAS DE ANCLAJE
VC = VÁLVULA DE COMPUERTA

EQUIPAMIENTO

UNIDADES	DENOMINACIÓN
1	TE DE DOS ENCHUFES Y DERIVACIÓN EMBRIDADA
1	CODO DE 1/8 EMBRIDADO ID1
1	PASAMUROS CON BRIDAS DE ANCLAJE ID1
1	VÁLVULA DE COMPUERTA ID1

CUADRO DE ARMADURAS

TUBERÍA ID1 (mm)	P_{cal} 1,6 MPa									# Ø x/y	P_{cal} 2,0 MPa									# Ø x/y	P_{cal} 2,5 MPa									# Ø x/y
	S_1			S_2			S_1*				S_1			S_2			S_1*				S_1			S_2			S_1*			
	cm²	n	Ø (mm)	cm²	n	Ø (mm)	cm²	n	Ø (mm)		cm²	n	Ø (mm)	cm²	n	Ø (mm)	cm²	n	Ø (mm)		cm²	n	Ø (mm)	cm²	n	Ø (mm)	cm²	n	Ø (mm)	
80	4,52	4	12	3,39	3	12				# Ø 12/10	4,52	4	12	3,39	3	12				# Ø 12/10	4,52	4	12	3,39	3	12				# Ø 12/10
100	4,52	4	12	3,39	3	12				# Ø 12/11	4,52	4	12	3,39	3	12				# Ø 12/11	4,52	4	12	3,39	3	12				# Ø 12/11

NOTA: TANTO S_1 y S_1 *, COMO S_2 SE REFIEREN A CADA CARA DEL DADO DE ANCLAJE

NOTAS

1. Las dimensiones y armado de las cámaras deberán cumplir las prescripciones establecidas en el Código Estructural CE-21.
2. Las dimensiones son orientativas y corresponden a las hipótesis de cálculo consideradas en el apartado IV.7. Anclaje de conducciones a presión. Deberán ajustarse en cada caso a las dimensiones exactas de las piezas especiales y equipos a instalar.
3. El armado indicado en las tablas corresponde exclusivamente al macizo y dado de anclaje, conforme al apartado IV.7. Anclaje de conducciones a presión.
4. El adjudicatario presentará los cálculos justificativos de las dimensiones exactas y del armado de anclajes y muros. Se requerirá la aprobación previa de los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II Si el terreno es agresivo, el hormigón será resistente a los sulfatos.
5. Los pasamuros se instalarán y fijarán al muro previo hormigonado de éste, disponiendo de bridas de anclaje.
6. Se instalarán las escaleras y pasarelas necesarias para acceder a los distintos componentes.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynacqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Laura Santos Santos

FECHA: NOVIEMBRE 2025

ESCALA: S/E. FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DETALLES POZOS PARA DESAGÜE

Nº DE PLANO: 4

HOJA 13 DE 18

Codos Horizontales 11º 15'

CODO HORIZONTAL 11º 15' P_{cal}: 1,6 MPa								
ID (mm)	h (m)	E (t)	H (m)	L (m)	Vol. (m^3)	S_1 (cm^2)	S_2 (cm^2)	S_1* (cm^2)
80	0,34	0,16	0,40	0,80	0,26	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
100	0,35	0,25	0,40	0,80	0,26	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
125	0,36	0,39	0,40	0,80	0,26	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
150	0,38	0,57	0,40	0,80	0,26	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
200	0,40	1,01	0,50	1,00	0,50	3Φ12 (3,39)	4Φ12 (4,52)	
250	0,43	1,57	0,55	1,10	0,67	3Φ12 (3,39)	4Φ12 (4,52)	
300	0,45	2,26	0,65	1,30	1,10	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
350	0,48	3,08	0,70	1,40	1,37	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
400	0,50	4,02	0,80	1,60	2,05	5Φ12 (5,66)	4Φ12 (4,52)	1Φ12 (1,13)
500	0,55	6,28	0,90	1,80	2,92	4Φ16 (8,04)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
600	0,60	9,05	1,05	2,10	4,63	5Φ16 (10,05)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
700	0,65	12,31	1,15	2,30	6,08	6Φ16 (12,06)	5Φ16 (10,05)	2Φ16 (4,02)
800	0,70	16,08	1,30	2,60	8,79	7Φ16 (14,07)	6Φ16 (12,06)	2Φ16 (4,02)
900	0,75	20,35	1,40	2,80	10,98	6Φ20 (18,85)	7Φ16 (14,07)	2Φ20 (6,28)
1000	0,80	25,13	1,50	3,00	13,50	7Φ20 (21,99)	8Φ16 (16,08)	3Φ20 (9,42)

Codos Horizontales 22º 30'

CODO HORIZONTAL 22º 30' P_{cal}: 1,6 MPa								
ID (mm)	h (m)	E (t)	H (m)	L (m)	Vol. (m^3)	S_1 (cm^2)	S_2 (cm^2)	S_1* (cm^2)
80	0,34	0,32	0,40	0,80	0,26	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
100	0,35	0,50	0,40	0,80	0,26	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
125	0,36	0,78	0,45	0,90	0,36	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
150	0,38	1,13	0,50	1,00	0,50	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
200	0,40	2,00	0,60	1,20	0,86	3Φ12 (3,39)	4Φ12 (4,52)	
250	0,43	3,13	0,70	1,40	1,37	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
300	0,45	4,50	0,80	1,60	2,05	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
350	0,48	6,13	0,90	1,80	2,92	5Φ12 (5,66)	4Φ12 (4,52)	
400	0,50	8,00	1,00	2,00	4,00	6Φ12 (6,79)	4Φ12 (4,52)	1Φ12 (1,13)
500	0,55	12,50	1,20	2,40	6,91	5Φ16 (10,05)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
600	0,60	18,00	1,35	2,70	9,84	6Φ16 (12,06)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
700	0,65	24,51	1,50	3,00	13,50	8Φ16 (16,08)	5Φ16 (10,05)	2Φ16 (4,02)
800	0,70	32,01	1,65	3,30	17,97	7Φ20 (21,99)	6Φ16 (12,06)	2Φ20 (6,28)
900	0,75	40,51	1,80	3,60	23,33	7Φ20 (21,99)	7Φ16 (14,07)	2Φ20 (6,28)
1000	0,80	50,01	1,90	3,85 (**)	28,16	9Φ20 (28,27)	8Φ16 (16,08)	3Φ20 (9,42)

Codos Horizontales 45º

CODO HORIZONTAL 45º P_{cal}: 1,6 MPa								
ID (mm)	h (m)	E (t)	H (m)	L (m)	Vol. (m^3)	S_1 (cm^2)	S_2 (cm^2)	S_1* (cm^2)
80	0,34	0,63	0,40	0,80	0,26	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
100	0,35	0,98	0,50	1,00	0,50	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
125	0,36	1,53	0,55	1,10	0,67	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
150	0,38	2,21	0,65	1,30	1,10	4Φ12 (4,52)	3Φ12 (3,39)	
200	0,40	3,92	0,80	1,60	2,05	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
250	0,43	6,13	0,90	1,80	2,92	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
300	0,45	8,83	1,05	2,10	4,63	5Φ12 (5,66)	4Φ12 (4,52)	
350	0,48	12,02	1,15	2,30	6,08	6Φ12 (6,79)	4Φ12 (4,52)	
400	0,50	15,70	1,25	2,50	7,81	7Φ12 (7,92)	4Φ12 (4,52)	1Φ12 (1,13)
500	0,55	24,53	1,50	3,00	13,50	6Φ16 (12,06)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
600	0,60	35,32	1,70	3,40	19,65	7Φ20 (21,99)	5Φ16 (10,05)	1Φ20 (3,14)
700	0,65	48,07	1,90	3,80	27,44	8Φ20 (25,13)	5Φ16 (10,05)	2Φ20 (6,28)
800	0,70	62,79	2,10	4,20	37,04	8Φ20 (25,13)	6Φ16 (12,06)	2Φ20 (6,28)
900	0,75	79,46	2,25	4,60 (**)	47,61	9Φ20 (28,27)	7Φ16 (14,07)	2Φ20 (6,28)
1000	0,80	98,10	2,45	5,05 (**)	62,48	10Φ25 (49,09)	8Φ16 (16,08)	3Φ25 (14,73)

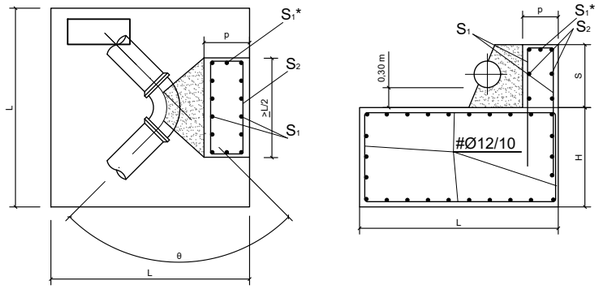
Codos Horizontales 90º

CODO HORIZONTAL 90º P_{cal}: 1,6 MPa								
ID (mm)	h (m)	E (t)	H (m)	L (m)	Vol. (m^3)	S_1 (cm^2)	S_2 (cm^2)	S_1* (cm^2)
80	0,34	1,16	0,50	1,00	0,50	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
100	0,35	1,81	0,60	1,20	0,86	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
125	0,36	2,83	0,70	1,40	1,37	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
150	0,38	4,08	0,80	1,60	2,05	4Φ12 (4,52)	3Φ12 (3,39)	
200	0,40	7,25	0,95	1,90	3,43	5Φ12 (5,66)	3Φ12 (3,39)	
250	0,43	11,33	1,15	2,30	6,08	5Φ12 (5,66)	3Φ12 (3,39)	
300	0,45	16,31	1,30	2,60	8,79	5Φ16 (10,05)	3Φ12 (3,39)	
350	0,48	22,21	1,45	2,90	12,19	6Φ16 (12,06)	4Φ12 (4,52)	
400	0,50	29,00	1,60	3,20	16,38	6Φ16 (12,06)	4Φ12 (4,52)	1Φ16 (2,01)
500	0,55	45,32	1,85	3,70	25,33	7Φ16 (14,07)	4Φ16 (8,04)	1Φ16 (2,01)
600	0,60	65,26	2,10	4,25 (**)	37,93	9Φ16 (18,09)	4Φ16 (8,04)	1Φ16 (2,01)
700	0,65	88,82	2,35	4,80 (**)	54,14	9Φ20 (28,27)	5Φ16 (10,05)	2Φ20 (6,28)
800	0,70	116,01 (*)						
900	0,75	146,83 (*)						
1000	0,80	181,27 (*)						

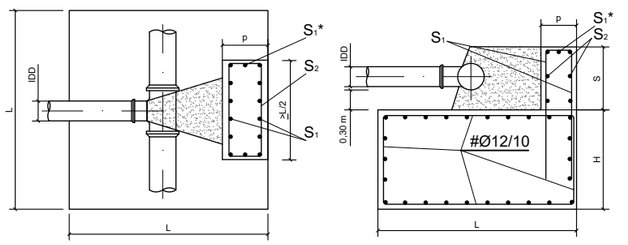
Derivaciones

DERIVACIONES P_{cal}: 1,6 MPa								
ID (mm)	h (m)	E (t)	H (m)	L (m)	Vol. (m^3)	S_1 (cm^2)	S_2 (cm^2)	S_1* (cm^2)
80	0,34	0,82	0,45	0,90	0,36	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
100	0,35	1,28	0,55	1,10	0,67	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
125	0,36	2,00	0,60	1,20	0,86	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
150	0,38	2,88	0,70	1,40	1,37	4Φ12 (4,52)	3Φ12 (3,39)	
200	0,40	5,13	0,85	1,70	2,46	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
250	0,43	8,01	1,00	2,00	4,00	5Φ12 (5,66)	4Φ12 (4,52)	
300	0,45	11,54	1,15	2,30	6,08	5Φ12 (5,66)	4Φ12 (4,52)	
350	0,48	15,70	1,30	2,60	8,79	7Φ12 (7,92)	4Φ12 (4,52)	
400	0,50	20,51	1,40	2,80	10,98	6Φ16 (12,06)	4Φ12 (4,52)	1Φ16 (2,01)
500	0,55	32,04	1,65	3,30	17,97	7Φ16 (14,07)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
600	0,60	46,14	1,85	3,70	25,33	8Φ16 (16,08)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
700	0,65	62,81	2,10	4,20	37,04	8Φ20 (25,13)	5Φ16 (10,05)	2Φ20 (6,28)
800	0,70	82,03	2,30	4,65 (**)	49,73	9Φ20 (28,27)	6Φ16 (12,06)	2Φ20 (6,28)
900	0,75	103,82 (*)						
1000	0,80	128,18 (*)						

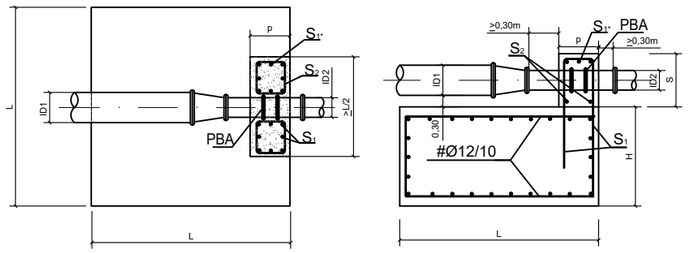
CODO HORIZONTAL



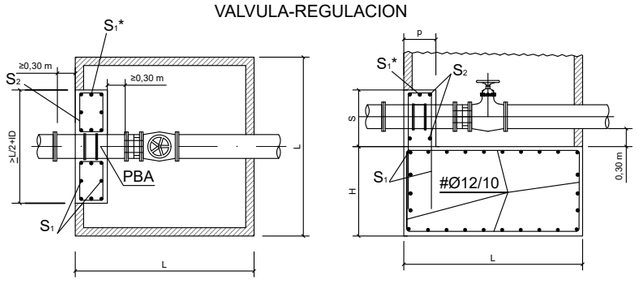
TE-DERIVACIÓN



CONO - REDUCCIÓN
$ID_2 > ID_1/2$



VALVULA-REGULACION

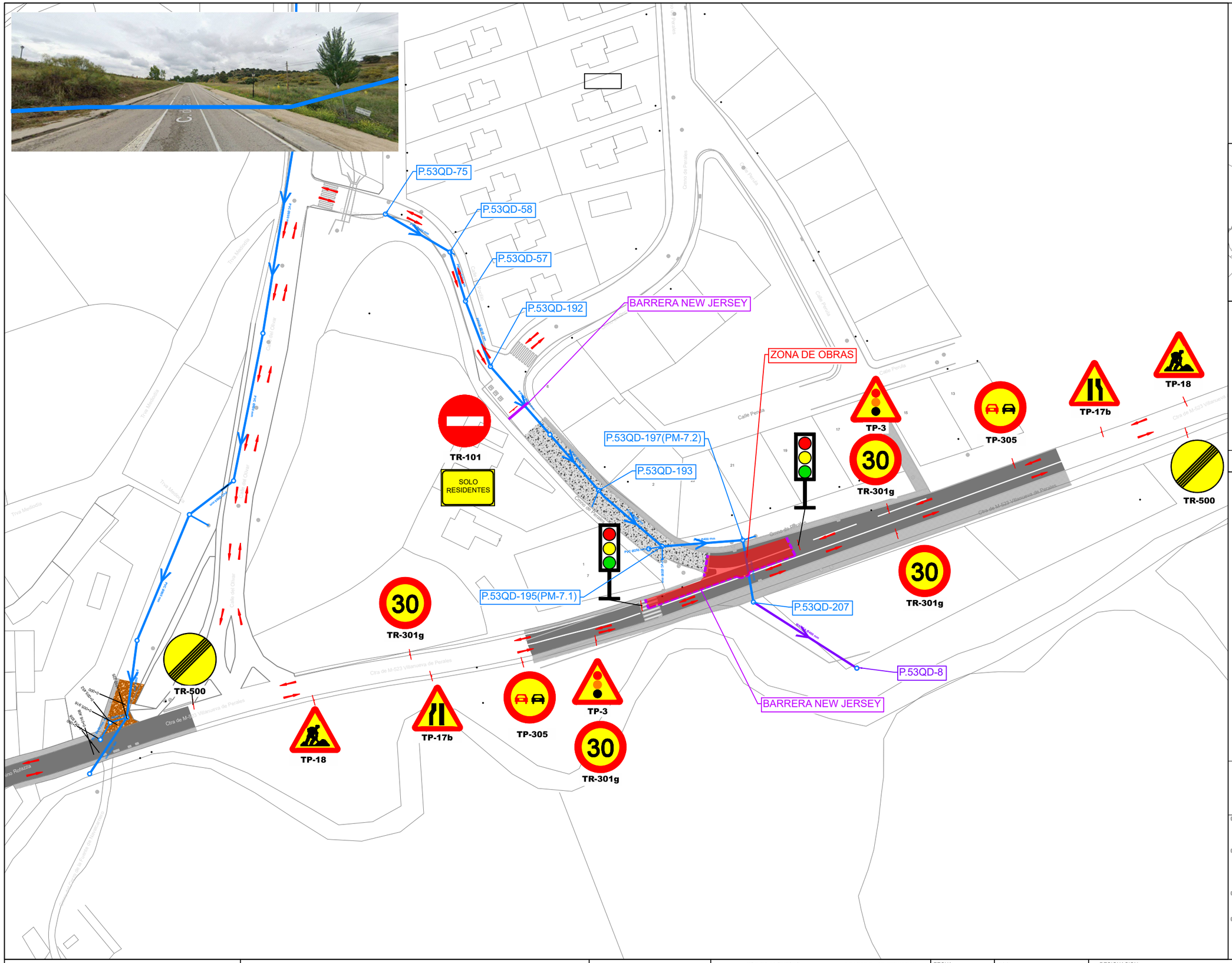


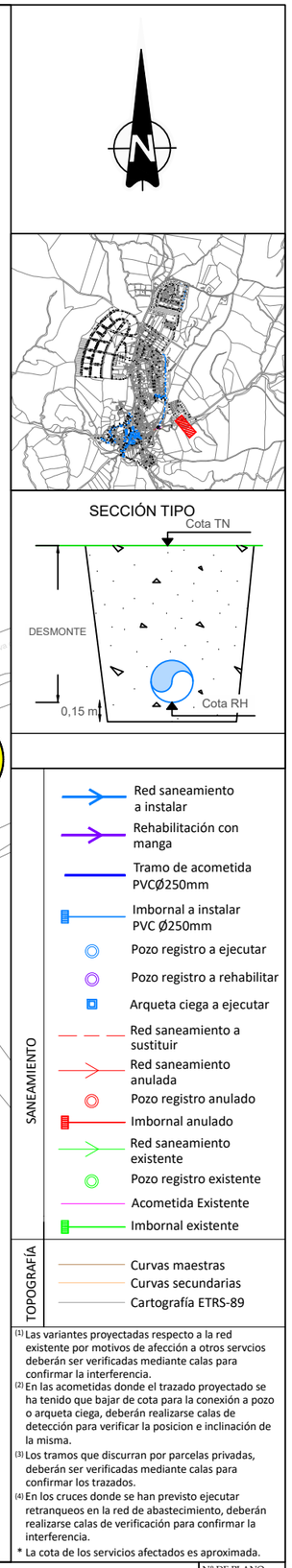
VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO Y EXTREMOS FINALES Pcal: 1,6 MPa								
ID (mm)	h (m)	E(t)	H(m)	L(m)	Vol.(m^3)	S_1(cm^2)	S_2(cm^2)	S_1*(cm^2)
80	0,34	0,82	0,45	0,90	0,36	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
100	0,35	1,28	0,55	1,10	0,67	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
125	0,36	2,00	0,60	1,20	0,86	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
150	0,38	2,88	0,70	1,40	1,37	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
200	0,40	5,13	0,85	1,70	2,46	4Ø12 (4,52)	4Ø12 (4,52)	
250	0,43	8,01	1,00	2,00	4,00	6Ø12 (6,78)	4Ø12 (4,52)	
300	0,45	11,54	1,15	2,30	6,08	6Ø12 (6,78)	4Ø12 (4,52)	
350	0,48	15,70	1,30	2,60	8,79	8Ø12 (9,04)	4Ø12 (4,52)	
400	0,50	20,51	1,40	2,80	10.98	6Ø16 (12,06)	4Ø12 (4,52)	1Ø16 (2,01)
500	0,55	32,04	1,65	3,30	17,97	8Ø16 (16,08)	5Ø16 (10,05)	1Ø16 (2,01)
600	0,60	46,14	1,85	3,70	25,33	8Ø16 (16,08)	5Ø16 (10,05)	1Ø16 (2,01)
700	0,65	62,81	2,10	4,20	37,04	8Ø20 (25,13)	5Ø16 (10,05)	2Ø20 (6,28)
800	0,70	82,03	2,30	4,65 (**)	49,73	10Ø20 (31,42)	6Ø16 (12,06)	2Ø20 (6,28)
900	0,75	103,82 (*)						
1000	0,80	128,18 (*)						

CONOS DE REDUCCIÓN Pcal: 1,6 MPa								
ID1/D2 (mm)	h (m)	E(t)	H(m)	L(m)	Vol.(m^3)	S_1(cm^2)	S_2(cm^2)	S_1*(cm^2)
80/40	0,34	0,62	0,40	0,80	0,26	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
80/60	0,34	0,36	0,40	0,80	0,26	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
80/65	0,34	0,28	0,40	0,80	0,26	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
100/60	0,35	0,82	0,45	0,90	0,36	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
100/80	0,35	0,46	0,40	0,80	0,26	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
125/60	0,36	1,54	0,55	1,10	0,67	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
125/80	0,36	1,18	0,50	1,00	0,50	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
125/100	0,36	0,72	0,45	0,90	0,36	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
150/80	0,38	2,06	0,60	1,20	0,86	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
150/100	0,38	1,60	0,55	1,10	0,67	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
150/125	0,38	0,88	0,45	0,90	0,36	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
200/100	0,40	3,85	0,80	1,60	2,05	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
200/125	0,40	3,12	0,70	1,40	1,37	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
200/150	0,40	2,24	0,65	1,30	1,10	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
250/125	0,43	6,01	0,90	1,80	2,92	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
250/200	0,43	2,88	0,70	1,40	1,37	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
300/150	0,45	8,65	1,05	2,10	4,63	6Ø12 (6,79)	3Ø12 (3,39)	
300/200	0,45	6,41	0,95	1,90	3,43	6Ø12 (6,79)	3Ø12 (3,39)	
300/250	0,45	3,52	0,75	1,50	1,69	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
350/200	0,48	10,57	1,10	2,20	5,32	6Ø12 (6,79)	4Ø12 (4,52)	
350/250	0,48	7,69	1,00	2,00	4,00	6Ø12 (6,79)	4Ø12 (4,52)	
350/300	0,48	4,17	0,80	1,60	2,05	4Ø12 (4,52)	4Ø12 (4,52)	
400/250	0,50	12,50	1,20	2,40	6,91	6Ø12 (6,79)	4Ø12 (4,52)	1Ø16 (2,01)
400/300	0,50	8,97	1,05	2,10	4,63	6Ø12 (6,79)	4Ø12 (4,52)	1Ø12 (0,95)
400/350	0,50	4,81	0,85	1,70	2,46	6Ø12 (6,79)	4Ø12 (4,52)	1Ø12 (0,95)
450/300	0,53	10,25	1,10	2,20	5,32	6Ø12 (6,79)	5Ø12 (5,66)	1Ø16 (2,01)
450/400	0,53	5,45	0,90	1,80	2,92	6Ø12 (6,79)	5Ø12 (5,66)	1Ø12 (0,95)
500/350	0,55	16,34	1,30	2,60	8,79	6Ø12 (6,79)	6Ø12 (6,79)	1Ø16 (2,01)
500/400	0,55	11,54	1,15	2,30	6,08	6Ø12 (6,79)	6Ø12 (6,79)	1Ø16 (2,01)
600/400	0,60	25,64	1,50	3,10 (**)	14,42	8Ø16 (16,08)	4Ø16 (8,04)	1Ø16 (2,01)
600/500	0,60	14,10	1,25	2,50	7,81	6Ø16 (12,06)	4Ø16 (8,04)	1Ø16 (2,01)
700/500	0,65	30,76	1,60	3,35 (**)	17,96	8Ø16 (16,08)	5Ø16 (10,05)	2Ø16 (4,02)
700/600	0,65	16,66	1,30	2,60	8,79	8Ø16 (16,08)	5Ø16 (10,05)	2Ø16 (4,02)
800/600	0,70	35,89	1,70	3,60 (**)	22,03	8Ø16 (16,08)	5Ø20 (15,71)	2Ø20 (6,28)
800/700	0,70	19,23	1,35	2,75 (**)	10,21	6Ø20 (18,85)	5Ø20 (15,71)	2Ø20 (6,28)
900/700	0,75	41,02	1,80	3,85 (**)	26,68	8Ø20 (25,13)	5Ø20 (15,71)	2Ø20 (6,28)
900/800	0,75	21,79	1,45	2,95 (**)	12,62	6Ø20 (18,85)	5Ø20 (15,71)	2Ø20 (6,28)
1000/800	0,80	46,14	1,85	4,05 (**)	30,34	10Ø20 (31,42)	6Ø20 (18,85)	3Ø20 (9,43)
1000/900	0,80	24,35	1,50	3,05 (**)	13,95	8Ø20 (25,13)	6Ø20 (18,85)	3Ø20 (9,43)

Válvulas de seccionamiento y extremos finales

VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO Y EXTREMOS FINALES P_{cal}: 1,6 MPa								
ID (mm)	h (m)	E (t)	H (m)	L (m)	Vol. (m^3)	S_1 (cm^2)	S_2 (cm^2)	S_1* (cm^2)
80	0,34	0,82	0,45	0,90	0,36	4Φ12 (4,52)	3Φ12 (3,39)	
100	0,35	1,28	0,55	1,10	0,67	4Φ12 (4,52)	3Φ12 (3,39)	
125	0,36	2,00	0,60	1,20	0,86	4Φ12 (4,52)	3Φ12 (3,39)	
150	0,38	2,88	0,70	1,40	1,37	4Φ12 (4,52)	3Φ12 (3,39)	
200	0,40	5,13	0,85	1,70	2,46	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
250	0,43	8,01	1,00	2,00	4,00	6Φ12 (6,78)	4Φ12 (4,52)	
300	0,45	11,54	1,15	2,30	6,08	6Φ12 (6,78)	4Φ12 (4,52)	
350	0,48	15,70	1,30	2,60	8,79	8Φ12 (9,04)	4Φ12 (4,52)	
400	0,50	20,51	1,40	2,80	10,98	6Φ16 (12,06)	4Φ12 (4,52)	1Φ16 (2,01)
500	0,55	32,04	1,65	3,30	17,97	8Φ16 (16,08)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
600	0,60	46,14	1,85	3,70	25,33	8Φ16 (16,08)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
700	0,65	62,81	2,10	4,20	37,04	8Φ20 (25,13)	5Φ16 (10,05)	2Φ20 (6,28)
800	0,70	82,03	2,30	4,65 (**)	49,73	10Φ20 (31,42)	6Φ16 (12,06)	2Φ20 (6,28)
900	0,75	103,82 (*)						
1000	0,80	128,18 (*)						





(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Laura Santos Santos

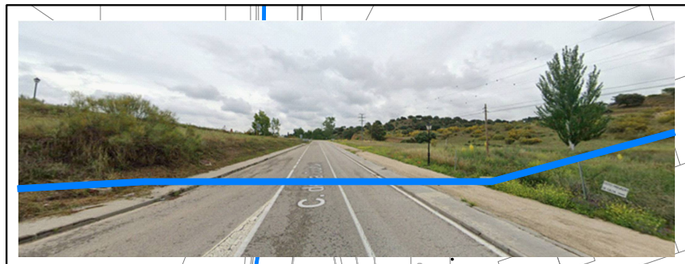
FECHA: NOVIEMBRE 2025

ESCALA: 1:1000 (0 10 20 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DESVÍOS PROVISIONALES M-523 PK: 11+290

Nº DE PLANO: 5

HOJA 15 DE 18



P.53QD-75
P.53QD-58
P.53QD-57
P.53QD-192
P.53QD-193
P.53QD-197(PM-7.2)
P.53QD-195(PM-7.1)
P.53QD-207
P.53QD-8
BARRERA NEW JERSEY
ZONA DE OBRAS
Calle Perula
Cmno de Perales
Calle del Olivar
Cmno de Pedro Alonso
Cmno de Pedro Alonso a Perales
Cmno de Perales a Villamantilla
Cmno de Perales a Villamantilla 2
Cmno de Perales a Villamantilla 3
Cmno de Perales a Villamantilla 4
Cmno de Perales a Villamantilla 5
Cmno de Perales a Villamantilla 6
Cmno de Perales a Villamantilla 7
Cmno de Perales a Villamantilla

PN-5.6
PN-5.5
PN-5.4
PN-5.3
PN-5.2
PN-5.1
P.53QD-174BIS
P.53QD-174
P.53QD-16
ZONA DE OBRAS
BARRERA NEW JERSEY
TP-3
TP-305
TP-17b
TP-18
30
TR-301g
TR-500
Calle Antonio Rofazza
Calle Fragua
Calle del Olivar
Calle Mediodía
Calle General Aranda
Calle Don José de la Morena
Calle Bajera
Calle Barrio Toledo
Plaza de la Iglesia
Calle Cementerio
Calle del Cuadro
Calle Pantano
Calle Barrio Nuevo
Calle Barrio Toledo
Calle Cabrera Aranda
Calle Fragua
Calle Antonio Rofazza
Calle Mediodía
Calle del Olivar
Calle Mediodía
Calle Mediodía
Calle Mediodía

PN-5.6
PN-5.5
PN-5.4
PN-5.3
PN-5.2
PN-5.1
P.53QD-174BIS
P.53QD-174
P.53QD-16
ZONA DE OBRAS
BARRERA NEW JERSEY
TP-3
TP-305
TP-17b
TP-18
TR-301g
TR-500
Calle Antonio Rafazza
Calle Fragua
Calle Molinillo
Calle del Olivar
Calle Mesdoña
Cira de M-523 Villanueva de Perales
Plaza de la Iglesia
Calle Constitución
Calle Don José de la Morena
Calle Barrio Toledo
Calle General Aranda
Calle del Cuadro
Calle del Barrio Nuevo
Calle Real
Calle Cerro de la Horca
Calle Cerro de Mesdoña
Calle Cerro de Antonio Rafazza
Calle Cerro de Fragua
Calle Cerro de Molinillo
Calle Cerro de Olivar
Calle Cerro de Villanueva de Perales
Calle Cerro de Constitución
Calle Cerro de Don José de la Morena
Calle Cerro de Barrio Toledo
Calle Cerro de General Aranda
Calle Cerro de Barrio Nuevo
Calle Cerro de Real
Calle Cerro de Cerro de la Horca
Calle Cerro de Cerro de Mesdoña
Calle Cerro de Cerro de Antonio Rafazza
Calle Cerro de Cerro de Fragua
Calle Cerro de Cerro de Molinillo
Calle Cerro de Cerro de Olivar
Calle Cerro de Cerro de Villanueva de Perales
Calle Cerro de Cerro de Constitución
Calle Cerro de Cerro de Don José de la Morena
Calle Cerro de Cerro de Barrio Toledo
Calle Cerro de Cerro de General Aranda
Calle Cerro de Cerro de Barrio Nuevo
Calle Cerro de Cerro de Real
Calle Cerro de Cerro de Cerro de la Horca
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Mesdoña
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Antonio Rafazza
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Fragua
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Molinillo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Olivar
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Villanueva de Perales
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Constitución
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Don José de la Morena
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Toledo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de General Aranda
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Nuevo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Real
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de la Horca
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Mesdoña
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Antonio Rafazza
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Fragua
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Molinillo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Olivar
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Villanueva de Perales
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Constitución
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Don José de la Morena
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Toledo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de General Aranda
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Nuevo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Real
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de la Horca
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Mesdoña
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Antonio Rafazza
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Fragua
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Molinillo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Olivar
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Villanueva de Perales
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Constitución
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Don José de la Morena
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Toledo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de General Aranda
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Nuevo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Real
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de la Horca
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Mesdoña
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Antonio Rafazza
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Fragua
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Molinillo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Olivar
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Villanueva de Perales
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Constitución
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Don José de la Morena
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Toledo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de General Aranda
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Nuevo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Real
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de la Horca
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Mesdoña
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Antonio Rafazza
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Fragua
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Molinillo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Olivar
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Villanueva de Perales
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Constitución
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Don José de la Morena
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Toledo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de General Aranda
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Nuevo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Real
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de la Horca
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Mesdoña
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Antonio Rafazza
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Fragua
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Molinillo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Olivar
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Villanueva de Perales
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Constitución
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Don José de la Morena
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Toledo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de General Aranda
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Nuevo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Real
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de la Horca
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Mesdoña
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Antonio Rafazza
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Fragua
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Molinillo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Olivar
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Villanueva de Perales
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Constitución
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Don José de la Morena
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Toledo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de General Aranda
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Nuevo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Real
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de la Horca
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Mesdoña
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Antonio Rafazza
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Fragua
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Molinillo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Olivar
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Villanueva de Perales
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Constitución
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Don José de la Morena
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Toledo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de General Aranda
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Nuevo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Real
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de la Horca
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Mesdoña
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Antonio Rafazza
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Fragua
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Molinillo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Olivar
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Villanueva de Perales
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Constitución
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Don José de la Morena
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Toledo
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de General Aranda
Calle Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Cerro de Barrio Nuevo
Calle Cerro de

9 ANEXO II: CONVENIO FIRMADO ENTRE EL AYUNTAMIENTO DE VILLAMANTILLA Y CANAL DE ISABEL II

I. COMUNIDAD DE MADRID

C) Otras Disposiciones

Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior

CANAL DE ISABEL II

27 *CONVENIO de 11 de febrero de 2025, entre Canal de Isabel II y el Ayuntamiento de Villamantilla, por el que se instrumenta la concesión directa de una ayuda en especie de Canal de Isabel II por valor de 2.629.905,62 euros para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en el municipio de Villamantilla.*

REUNIDOS

De una parte: D. José Luis Fernández-Quejo del Pozo.
De otra parte: D. Juan Antonio de la Morena Doca.

INTERVIENEN

El primero, en nombre y representación del Ente Público Canal de Isabel II (en adelante también, Ente Canal), Entidad de Derecho Público perteneciente a la Administración Institucional de la Comunidad de Madrid, en su condición de Gerente de dicha empresa pública, en virtud de Acuerdo del Consejo de Administración de fecha 24 de julio de 2023, por el que se le nombra Gerente del Ente Público Canal de Isabel II de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2 del Decreto 68/2012, de 12 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la estructura orgánica del Canal de Isabel II y en virtud de las facultades que tiene conferidas por delegación de fecha 3 de marzo de 2023 (BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID de 23 de marzo de 2023, corrección de errores de 27 de marzo de 2023) de conformidad con lo dispuesto en los artículos 5.1.c) y 5.2 del Decreto 68/2012, de 12 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la estructura orgánica del Canal de Isabel II.

El segundo, en nombre y representación del Ayuntamiento de Villamantilla (en adelante, el Ayuntamiento), en su condición de Alcalde-Presidente del mismo, en virtud de lo que disponen los artículos 30.1.a) y 135.2 de la Ley 2/2003, de 11 de marzo, de Administración Local de la Comunidad de Madrid, y 21.1.a) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.

Las partes se reconocen mutuamente capacidad legal suficiente para celebrar el presente Convenio y

EXPONEN

Primero

Canal de Isabel II es una entidad de derecho público, con personalidad jurídica propia, adscrita a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3.2 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones (en adelante, Ley 38/2003) puede otorgar subvenciones públicas en el marco de sus competencias.

La Ley 17/1984, de 20 de diciembre, reguladora del abastecimiento y saneamiento en la Comunidad de Madrid (en adelante, Ley 17/1984), establece que la explotación de los servicios de aducción, depuración y reutilización promovidos directamente o encomendados a la Comunidad de Madrid será realizada por el Canal de Isabel II en todo el territorio de la Comunidad de Madrid. El Canal de Isabel II realizará también las funciones relacionadas con los servicios hidráulicos que le sean encomendadas por la Comunidad de Madrid. Asimismo, el Ente Público Canal de Isabel II prestará los servicios de distribución y alcantarillado, de competencia municipal, cuando los mismo le han sido encomendados a través de convenios con las entidades locales en virtud de lo dispuesto en el artículo 5.3 de la

BOCM-20250226-27

Ley 17/1984 y en el artículo 137 de la Ley 2/2003, de 11 de marzo, de Administración Local de la Comunidad de Madrid.

En aplicación de lo previsto en la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas (en adelante, Ley 3/2008), dichos servicios se prestan, actualmente, a través de la sociedad Canal de Isabel II, S. A., M. P. (en adelante también, Sociedad Canal), en el marco del contrato–programa suscrito en junio de 2012 y una vigencia de 50 años.

Segundo

Con la finalidad de facilitar la financiación de las obras de renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado de los municipios accionistas de Canal de Isabel II, S. A., M. P., en los que dicha empresa pública presta el servicio de alcantarillado, los Consejos de Administración del Ente Canal y de la Sociedad Canal aprobaron el "Plan Sanea 2018-2030" (en adelante, Plan Sanea). El Plan Sanea tiene por objeto la planificación y la ejecución de las obras necesarias para la renovación de las redes de alcantarillado de los municipios que soliciten participar en el Plan, de modo que se logre la adecuación de las mencionadas redes a los planes directores redactados para cada municipio, en el horizonte temporal del Plan Estratégico 2018-2030, así como la más eficaz prestación del servicio de alcantarillado por la Sociedad Canal en aquellos municipios.

Las obras de renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado que se ejecuten en el marco del Plan Sanea se financian con cargo a una cuota suplementaria a la tarifa de alcantarillado. La cuota suplementaria es de aplicación desde la entrada en vigor del acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid por el que se apruebe la misma, hasta la total recuperación del coste real de las obras que se acuerde acometer con un plazo máximo de treinta años.

La aplicación del Plan Sanea permite que el importe de las cuotas suplementarias a aplicar a los usuarios del servicio sea mucho más bajo y que la renovación de las infraestructuras de alcantarillado tenga un impacto asumible para los ciudadanos.

No obstante, el esfuerzo económico que deben de realizar los usuarios del servicio que residen en municipios de población inferior a 2.500 habitantes para renovar las infraestructuras de alcantarillado del municipio es muy superior al que tendrían que realizar los usuarios de otros municipios de mayor población, al carecer aquéllos de las economías de escala que permiten distribuir entre un mayor número de usuarios el esfuerzo económico necesario para la renovación de las infraestructuras de alcantarillado mediante la aplicación de la cuota suplementaria. Dichas circunstancias producen en la práctica una situación de desigualdad entre los usuarios dependiendo del lugar donde residen.

Tercero

Según el estudio económico previo realizado por la Sociedad Canal, la inversión total estimada para la renovación de la red de alcantarillado de los 25 municipios de menos de 2.500 habitantes que se pudieran adherir al Plan Sanea asciende a 88,71 millones de euros, lo que supone una repercusión de 2.732 euros/hab., mientras que, en los municipios adheribles al Plan Sanea con población superior a 2.500 habitantes, la inversión estimada para la renovación de la red de alcantarillado asciende a 1.577,74 millones de euros, lo que supone una repercusión de 664 euros/hab.

Tomando como referencia estos datos, se ha estimado que, para garantizar a los usuarios de un municipio de menos de 2.500 habitantes como el municipio de Villamantilla la prestación de un servicio de equivalente calidad y condiciones económicas, se requiere un aporte de recursos para la financiación de las obras de un 76% de su coste, como complemento a las cantidades recaudadas mediante la cuota suplementaria que se pudiera repercutir.

Con objeto de que la prestación del servicio de alcantarillado se realice en igualdad de condiciones en todo el territorio de la Comunidad de Madrid, mediante la Orden 612/2023, de 10 de marzo, de la Consejera de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, se ha aprobado el Plan Estratégico de Subvenciones del Ente Público Canal de Isabel II para la concesión directa de ayudas en especie a partir de 2023 para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en municipios de menos de 2.500 habitantes de la Comunidad de Madrid (en adelante también, el Plan Estratégico).

En el anexo de dicho Plan Estratégico, se relacionan los 25 municipios de la Comunidad de Madrid potenciales beneficiarios de las ayudas. Entre los mismos, se incluye al municipio de Villamantilla como potencial beneficiario de una ayuda en especie consistente en la ejecución y entrega de las obras de renovación del alcantarillado previstas en el Plan Director por el Ente Canal, así como su financiación con cargo al presupuesto de este ente

BOCM-20250226-27

público en un porcentaje del 76 % del coste de las mismas. El 24% restante será financiado mediante el establecimiento de la correspondiente cuota suplementaria.

Mediante informe del Consejero de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de 25 de junio de 2024 se justifica la concurrencia de razones excepcionales que aconsejan el otorgamiento de ayudas en especie en régimen de concesión directa para la renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado en el municipio de Villamantilla. Todo ello en virtud de lo que dispone el artículo 4.6 de la Ley 2/1995, de 8 de marzo, de subvenciones de la Comunidad de Madrid.

Cuarto

El Plan Director de Alcantarillado de Villamantilla (en adelante, el Plan Director), de fecha diciembre de 2014, tiene la consideración de plan de actuación de la Comunidad de Madrid a los efectos previstos en los artículos 12.3 de la Ley 17/1984 y 6 del Decreto 137/1985. El mencionado Plan Director tiene por objeto describir las obras de renovación de la red de alcantarillado del municipio de Villamantilla.

El referido Plan Director establece una clasificación de las obras según la urgencia y prioridad de las mismas.

Se consideran obras de prioridad 1 las actuaciones contempladas en el Plan Director que, por su urgencia e importancia para la adecuada y eficaz prestación del servicio de alcantarillado, deben ser ejecutadas con prioridad a las restantes actuaciones previstas en aquel.

Se consideran obras de prioridad 2 las actuaciones contempladas en el Plan Director cuya ejecución no tiene carácter urgente, aunque resultan necesarias para la adecuación de la red municipal de alcantarillado a las normas técnicas que aplica la Sociedad Canal y, por tanto, para garantizar la óptima prestación del servicio de alcantarillado.

Quinto

La ayuda en especie otorgada mediante el presente Convenio consiste en la entrega al Ayuntamiento de las obras de renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado previstas en el Plan Director de alcantarillado del municipio, definidas como prioridad 1 y 2 que se enumeran en el Anexo al presente Convenio, ejecutadas por el Ente Canal y financiadas con cargo al presupuesto del Ente Canal en el 76% de su coste.

A su vez, el Ayuntamiento está de acuerdo en que el 24% del coste de las obras se financie mediante el pago de una cuota suplementaria a la tarifa de alcantarillado, para lo cual se suscribirá el correspondiente convenio de ejecución de infraestructuras de alcantarillado Plan Sanea en el que será parte la Sociedad Canal.

Sexto

El Ente Canal basa su competencia para la celebración del Convenio en lo dispuesto en el artículo 16.dos.2 de la Ley 3/2008, según el cual este Ente Público mantiene la titularidad y el ejercicio de las potestades administrativas que corresponden a la Comunidad de Madrid en materia de aducción y depuración, entre las que se encuentran, letra “b) Las potestades administrativas que corresponden a la Comunidad de Madrid en materia de aducción y depuración del agua, incluida la potestad sancionadora” y letra “c) Los servicios de abastecimiento y saneamiento que presta en virtud de la Ley 17/1984, de 20 de diciembre, y de la restante legislación que le es de aplicación”.

La titularidad y el ejercicio de estas potestades administrativas le facultan para el otorgamiento de subvenciones de su ámbito de competencias, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3.2 de la Ley 38/2003.

Por su parte, el Ayuntamiento funda su competencia para la celebración del presente Convenio en las atribuidas en materia de evacuación de aguas residuales, de conformidad con el artículo 25.2.c) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.

El Ayuntamiento cumple los requisitos establecidos en el Plan Estratégico para ser beneficiario de la subvención ya que:

— Suscribió el Convenio de Incorporación al modelo de gestión de Canal de Isabel II en fecha 6 de junio de 2012.
— Suscribió el Convenio para la prestación del servicio de alcantarillado en fecha 6 de junio de 2012.
— Su población, según el dato publicado por el INE correspondiente al 1 de enero del año 2020, es de 1.482 habitantes.

BOCM-20250226-27

Asimismo, conforme a lo establecido en el artículo 13.2.e) de la Ley 38/2003 y el artículo 8.e) de la Ley 2/1995, de 8 de marzo, de subvenciones de la Comunidad de Madrid, se ha constatado que el beneficiario se halla al corriente de sus obligaciones tributarias y frente a la Seguridad Social y no tiene deudas en período ejecutivo de pago con la Comunidad de Madrid.

Séptimo

En los artículos 123 y siguientes de la Ley 2/2003, de 11 de marzo, de Administración Local de la Comunidad de Madrid, se encomiendan a ésta las funciones de colaboración y cooperación con las entidades locales, especialmente en el caso de las entidades de menor capacidad económica como los municipios de menor población, para garantizar la prestación integral y adecuada de los servicios de competencia municipal obligatorios, entre los que se encuentra el de alcantarillado conforme lo establecido en el artículo 26.1 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.

Este mandato legal de garantizar la prestación de un servicio esencial, como es el de alcantarillado, en las mismas condiciones económicas y de calidad en todos los municipios de la Comunidad de Madrid, justifica el interés público y social de la celebración de este Convenio.

En este sentido, la subvención que se otorga al municipio de Villamantilla instrumentada mediante el presente Convenio responde a los siguientes intereses de carácter público y social que justifican su concesión directa:

(i) Se garantizar el servicio de alcantarillado en el municipio en igualdad de condiciones que en el resto del territorio de la Comunidad de Madrid.

(ii) La renovación de la infraestructura de alcantarillado en el municipio mejorará la calidad del servicio prestado a los vecinos.

(iii) Se incentivará y facilitará el arraigo poblacional a través de la mejora de la infraestructura hidráulica de alcantarillado en el municipio.

(iv) Se fomentará el cuidado y mejora del medio ambiente del municipio, pues la renovación de la red de alcantarillado repercute directamente en una reducción de la contaminación y el deterioro ambiental, así como en la mejora de la calidad de vida de su población.

Lo expuesto en relación con los intereses de carácter público y social justifica la necesidad y oportunidad de celebrar el presente Convenio.

En virtud del presente Convenio las partes desarrollan una cooperación entre ellas con la finalidad de garantizar que los servicios públicos que les incumben, en este supuesto, la prestación eficaz, eficiente y sostenible del servicio de alcantarillado, se prestan de modo que se logren los objetivos que tienen en común, estando guiada dicha cooperación, únicamente, por consideraciones relacionadas con el interés público.

Octavo

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 4.5.c).3º de la Ley 2/1995, de 8 de marzo, de subvenciones de la Comunidad de Madrid, y una vez autorizada la celebración de este Convenio por Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid de fecha 24 de julio de 2024, el Ente Canal y el Ayuntamiento suscriben el presente Convenio con el objeto de instrumentar la concesión directa de la ayuda en especie contemplada en el mismo, con base en lo que antecede y con sujeción a las siguientes:

ESTIPULACIONES

Primera

Objeto del Convenio

El presente Convenio entre el Ente Canal y el Ayuntamiento tiene por objeto instrumentar la concesión directa de una ayuda en especie por parte del Ente Canal a favor del Ayuntamiento consistente en la entrega al Ayuntamiento de las obras de renovación de las infraestructuras hidráulicas de alcantarillado previstas en el Plan Director de alcantarillado del municipio, definidas como prioridad 1 y 2 que se enumeran en el Anexo al presente Convenio, ejecutadas por el Ente Canal y financiadas con cargo al presupuesto del Ente Canal en el 76 % de su coste.

BOCM-20250226-27

Segunda

Determinación de la ayuda en especie

1. La ayuda en especie abarca los siguientes conceptos a llevar a cabo por parte del Ente Canal:

a) La redacción de los proyectos de obras y estudios de seguridad y salud, la dirección facultativa de la actuación, así como la coordinación de seguridad y salud en fase de obra de las mismas, incluyendo también cualquier otro tipo de estudio sectorial, así como todos los trabajos técnicos necesarios.
b) La ejecución de las obras incluidas en el Anexo de este Convenio.

2. La cuantía estimada de las actuaciones a realizar para la renovación de las infraestructuras de alcantarillado del Ayuntamiento, por un importe equivalente al 76 % del coste de las obras de prioridad 1 y 2 definidas en el Plan Director e incluidas en el Anexo de este Convenio, asciende a 2.629.905,62 euros, IVA incluido.

3. Dicho coste será asumido por el Ente Canal con cargo a su presupuesto anual correspondiente y tiene carácter estimativo, en base a los costes calculados a la fecha de la firma del Convenio, que podrán variar, conforme al diseño definitivo, a la duración de los trabajos y conforme al importe de los contratos adjudicados para la ejecución de las obras contempladas en el Anexo de este Convenio

4. El importe de la subvención en ningún caso podrá ser de tal cuantía que, aisladamente o en concurrencia con otras subvenciones, ayudas, ingresos o recursos, supere el coste de las actuaciones subvencionadas, según lo establecido en el artículo 19.3 de la Ley 38/2003.

5. Este Convenio no implica gasto para la Comunidad de Madrid, puesto que el coste de la ayuda en especie contemplada en el mismo será asumido por el Ente Canal con cargo a su presupuesto anual correspondiente.

Tercera

Obligaciones del Ente Canal como entidad concedente

Son obligaciones del Ente Canal:

a) Redactar, a cargo del importe subvencionado, la documentación necesaria para la tramitación de las autorizaciones pertinentes y los proyectos que sean necesarios para la ejecución de las obras objeto del presente Convenio.
b) Colaborar con el Ayuntamiento para que éste consiga los informes, autorizaciones y cuantos permisos sean necesarios para el correcto desarrollo de las actuaciones.
c) Ejecutar las obras de renovación de las infraestructuras de alcantarillado objeto del presente Convenio, por sí mismo o a través de sus contratistas seleccionados conforme a la normativa de contratación pública aplicable al Ente Canal, y asumir el pago de las certificaciones relativas a todos los conceptos relacionados con las obras de renovación de la red, una vez que se realicen, incluyendo los costes de la comprobación y vigilancia de las obras, seguridad y salud, y cualquier otro que sea necesario para la ejecución de las obras. En cualquier caso, la ejecución por parte del Ente Canal de las obras previstas en el presente Convenio estará supeditada al otorgamiento de todos los permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios por parte de todas las administraciones públicas competentes.
d) Poner a disposición del Ayuntamiento la justificación documental de todas las inversiones que se realicen en ejecución de las obras contempladas en el presente Convenio, tales como certificaciones de obra, facturas de asistencias técnicas, materiales, seguridad y salud y cualquier otro concepto de gasto, con una frecuencia anual.
e) Informar al Ayuntamiento, como mínimo una vez al año, del seguimiento del coste de las obras ejecutadas y de las cantidades recuperadas por aplicación de la cuota suplementaria.
f) Proceder a la entrega de las obras ejecutadas al Ayuntamiento, en concepto de pago de la subvención, debiendo levantar acta que será suscrita por un representante de Ente Canal un representante del Ayuntamiento y un representante de la Sociedad Canal, por estar las infraestructuras objeto del presente Convenio afectas a la prestación del servicio público que esa empresa tiene encomendado. Esta entrega se producirá en un plazo de un (1) mes tras haber firmado la certificación definitiva y el documento de liquidación del contrato de obras.

BOCM-20250226-27

g) Dar traslado a la Comunidad de Madrid de la relación de las infraestructuras ejecutadas para su incorporación a la Red General de la Comunidad de Madrid.
h) Informar periódicamente al Ayuntamiento sobre la planificación de las obras contempladas en el Anexo al presente Convenio, dándose prioridad en la ejecución a aquellas obras que se consideren más urgentes, atendiendo, principalmente, a criterios objetivos, como criterios medioambientales y de evitación de daños a terceros.
i) Adoptar las medidas de publicidad y difusión que le correspondan en aplicación de lo establecido en el artículo 18 de la Ley 38/2003.

Cuarta

Obligaciones del Ayuntamiento como beneficiario de la subvención

1. El Ayuntamiento deberá cumplir las obligaciones establecidas en el artículo 14 de la Ley 38/2003 y en el artículo 8 de la Ley 2/1995, de 8 de marzo, de Subvenciones de la Comunidad de Madrid, que resulten de aplicación y, en concreto las siguientes:

a) El sometimiento a las actuaciones a efectuar por la entidad concedente y a las de control de la actividad económico-financiera que correspondan a la Intervención General de la Comunidad de Madrid, Tribunal de Cuentas, Cámara de Cuentas u otros órganos competentes.
b) Comunicar a la entidad concedente la obtención de subvenciones para la misma finalidad, procedente de cualesquiera administraciones o entidades públicas o privadas, nacionales o internacionales, así como las alteraciones de las condiciones tenidas en cuenta para la concesión de la subvención.
c) Hallarse, con carácter previo al cobro de la subvención, al corriente de sus obligaciones con la Seguridad Social, no tener deudas en período ejecutivo de pago con la Comunidad de Madrid, salvo que las mismas estén debidamente garantizadas, ni tener deudas de carácter tributario con otras Administraciones Públicas. A estos efectos, y al tratarse de una ayuda en especie en la que no hay una trasferencia de fondos a favor del beneficiario, se entenderá por fecha de cobro, la fecha de entrega de las obras descritas en el Anexo del Convenio.
d) Adoptar las medidas de difusión contenidas en el apartado 4 del artículo 18 de la Ley 38/2003.
e) Con carácter previo al cobro, el beneficiario debe acreditar que ha cumplido con la obligación de presentar anualmente sus cuentas a la Cámara de Cuentas, conforme al artículo 4.2 de la Orden de 14 de enero de 2014, del Consejero de Economía y Hacienda, por la que se regula la acreditación del cumplimiento de la obligación de rendición de cuentas anuales de las Entidades Locales de la Comunidad de Madrid beneficiarias de subvenciones.

2. Asimismo, el Ayuntamiento tendrá como obligaciones específicas:

a) Aportar, con carácter previo a la licitación de los contratos para la ejecución de las obras por parte del Ente Canal, certificado del acuerdo municipal de aprobación del proyecto, con indicación del importe.
b) Aportar, con carácter previo a la licitación de los contratos para la ejecución de las obras por parte del Ente Canal, certificado de plena disponibilidad de los terrenos para la ejecución de las obras, haciendo constar su adecuación al planeamiento urbanístico vigente.
c) Con carácter previo a la licitación de los contratos para la ejecución de las obras por parte del Ente Canal, poner a disposición del Ente Canal los terrenos o inmuebles en los que se vayan a ejecutar las actuaciones contempladas en el presente Convenio y, en particular, para el acopio de materiales, maquinaria, casetas de obra, etc.
En caso de que fuera necesario, el Ayuntamiento se compromete a constituir a favor del Ente Canal los derechos de servidumbre que resulten precisos para la ejecución de las obras, así como para su posterior explotación y mantenimiento.
d) Aportar todos los informes, autorizaciones, licencias y cuantos permisos sean necesarios para el correcto desarrollo de las actuaciones, para cuya consecución contará con la colaboración del Ente Canal.
e) La firma del Convenio por parte del Ayuntamiento conlleva la autorización por parte de éste de la ejecución de las obras previstas en la cláusula anterior, así como la puesta a disposición del Ente Canal de la red de alcantarillado municipal cuya renovación sea objeto del presente Convenio.

BOCM-20250226-27

f) Revisar, en el plazo de 30 días naturales, los documentos justificativos de todas las inversiones que se realicen en ejecución del presente Convenio, tales como certificaciones de obra, facturas de asistencias técnicas, materiales, seguridad y salud, y cualesquiera otros, a contar desde su presentación en el Registro General del Ayuntamiento, entendiéndose que presta su conformidad a los mismos transcurrido el citado plazo sin que se haya alegado cuestión alguna.

g) Garantizar la rápida tramitación de las licencias, autorizaciones y los permisos necesarios para la ejecución de las obras incluidas en el Anexo del presente Convenio, en el ámbito de sus competencias.

h) Recibir las infraestructuras ejecutadas por el Ente Canal, una vez que se haya formalizado el acta de entrega material de las mismas a su favor por el contratista. Las obras serán de titularidad del Ayuntamiento, en los casos que así resulte de la legislación aplicable, que autoriza en todo caso su adscripción a la Sociedad Canal a fin de garantizar su pacífica gestión y explotación. En cualquier caso, la puesta a disposición de las infraestructuras a favor de la Sociedad Canal será título suficiente para que la misma preste el servicio público al que aquellas se encuentren afectas.

i) Financiar el 24 % del coste de las obras mediante el establecimiento de una cuota suplementaria a la tarifa de alcantarillado, para lo cual se suscribirá el correspondiente convenio de ejecución de infraestructuras de alcantarillado Plan Sanea en el que también será parte la Sociedad Canal.

Quinta

Titularidad de las infraestructuras y adscripción

Las obras de renovación de la red de alcantarillado objeto del presente Convenio que realice Ente Canal tendrán la consideración de obras de titularidad municipal.

Las redes e infraestructuras construidas conforme a lo previsto en el presente Convenio se integrarán en la Red General de la Comunidad de Madrid, según dispone el artículo 5.3 de la Ley 17/1984 y serán adscritas a la Sociedad Canal por estar afectas a la prestación del servicio público que esa empresa tiene encomendado.

Sexta

Incompatibilidad con otras subvenciones

La subvención será incompatible con otro tipo de subvenciones de entidades públicas o privadas, nacionales o internacionales para el objeto subvencionable contenido en este Convenio.

De la incompatibilidad indicada en el párrafo anterior deriva la obligación del Ayuntamiento de comunicar a la entidad concedente la obtención de subvenciones para la misma finalidad, tal como se establece en el apartado 1.b) de la estipulación cuarta del presente Convenio. El incumplimiento de esta obligación de comunicación dará lugar a la aplicación de lo dispuesto en la estipulación octava del presente Convenio.

A tal efecto, el Ayuntamiento está obligado a informar al Ente Canal de aquellas subvenciones recibidas y del objeto de las mismas.

Séptima

Control y seguimiento

1. La subvención instrumentada en este Convenio está sometida al control de la Cámara de Cuentas de la Comunidad de Madrid en los términos establecidos en la Ley 11/1999, de 29 de abril, que regula su organización y funcionamiento.

2. La Intervención General de la Comunidad de Madrid ejercerá la función interventora y los controles financiero y contable en los términos establecidos en la Ley 2/1995, de subvenciones de la Comunidad de Madrid, en la Ley 9/1990, Reguladora de la Hacienda de la Comunidad de Madrid y resto de normativa de aplicación.

3. El beneficiario y terceros relacionados con el objeto de la subvención o su justificación estarán obligados a prestar colaboración y facilitar cuanta documentación les sea requerida para facilitar las funciones que le corresponden a la Intervención General, Tribunal de Cuentas, Cámara de Cuentas u otros órganos competentes.

4. El Ente Canal deberá solicitar de la Intervención General de la Comunidad de Madrid designación de delegado para su asistencia a la comprobación material de la inver-

BOCM-20250226-27

sión, con una antelación de al menos veinte días a la fecha prevista para la entrega de las obras, en los términos del artículo 25 del Decreto 45/1997, de 20 de marzo, por el que se desarrolla el Régimen de Control Interno y Contable ejercido por la Intervención General de la Comunidad de Madrid.

Octava

Pérdida del derecho al cobro, incumplimientos y reintegros

1. La imposibilidad material de realización de todas o alguna de las obras contempladas en el Anexo del presente Convenio, darán lugar a la pérdida del derecho al cobro de la subvención respecto de las obras de imposible ejecución, sin perjuicio de que tal imposibilidad de lugar a la modificación del Plan Director y, en consecuencia, al Anexo de este Convenio en los términos de la estipulación décima.
2. Los incumplimientos del Ayuntamiento como beneficiario de la subvención que hagan inviable la realización de todas o algunas de las obras contempladas en el Anexo del presente Convenio, darán lugar a la pérdida del derecho al cobro de la subvención respecto de las obras de imposible ejecución.
3. Los incumplimientos del Ayuntamiento como beneficiario de la subvención, distintos de los contemplados en el apartado anterior, podrán conllevar la obligación de reintegrar al Ente Canal, como entidad concedente, el importe que haya supuesto la ejecución de las obras con los intereses legales calculados desde la fecha del último pago al contratista o contratistas adjudicatarios de las mismas.
4. El Ayuntamiento estará sometido, igualmente, al régimen de infracciones y sanciones regulado en el título IV de la Ley 38/2003, así como el contemplado en la Ley 2/1995, de 8 de marzo, de subvenciones de la Comunidad de Madrid, en tanto no se oponga a lo establecido en aquella.

Novena

Modificación del Convenio

En cualquier momento, el presente Convenio podrá ser revisado de mutuo acuerdo a instancia de cualquiera de las partes en caso de que fuera necesario modificar o ajustar alguna de las actuaciones previstas en el Plan Director que afecte a las obras relacionadas en el Anexo de este Convenio. Asimismo, será necesario modificar el Convenio si resulta que el importe de las actuaciones supera el inicialmente previsto, o si el Ayuntamiento acuerda aportar parte de la financiación.

Toda modificación deberá realizarse por mutuo acuerdo de las partes y formalizarse por escrito mediante adenda, que formará parte integrante de este Convenio. La modificación afectará también a la cuantía de la cuota suplementaria si fuera necesario.

En el momento en que se recaude la totalidad de las cantidades que deban financiarse mediante cuota suplementaria se dejará de girar dicha cuota, bien sea porque el importe de las actuaciones resulte ser inferior al establecido en el Convenio o bien porque se haya recaudado la totalidad en un plazo menor al inicialmente previsto. En caso de que, en el momento de finalizar las obras, se tuviese constancia de que el importe real de su ejecución es significativamente inferior al estimado, ambas partes podrán ajustar la cuota suplementaria a la baja para adaptar así la financiación del 24 % del coste final.

En cualquier momento, el Ayuntamiento podrá, si así lo considera, hacer aportaciones dinerarias para financiar la parte que considere conveniente hasta el importe del 24% del coste de las obras, disminuyendo así la cantidad que ha de ser recuperada mediante cuota suplementaria.

También podrá incluirse en el Anexo del Convenio la realización de obras de carácter urgente comprendidas en el Plan Director, calificadas como de prioridad 1 o de prioridad 2, siempre respetando el importe máximo de obras definido en este Convenio y en el correspondiente convenio de ejecución de infraestructuras de alcantarillado que se suscriba con el Ayuntamiento. Cualquier modificación de la relación de obras incluidas en el Anexo requerirá la suscripción de la correspondiente adenda de mutuo acuerdo de las partes.

Décima

Comisión mixta de seguimiento

Ente Canal y el Ayuntamiento acuerdan constituir una comisión de seguimiento del Convenio, que mantendrá las reuniones que estimen oportunas para la correcta ejecución e

BOCM-20250226-27

interpretación del presente Convenio y para la resolución de las cuestiones e incidencias que puedan plantearse en la aplicación del mismo.

La comisión de seguimiento estará integrada por un representante y un suplente de cada una de las partes. Las partes designarán expresamente a su representante y a su suplente en la comisión de seguimiento, y se obligan a comunicar a las otras partes dicha designación, así como cualquier cambio organizativo que implique un cambio en su representante y/o suplente en la comisión de seguimiento.

Los representantes y suplentes inicialmente designados podrán ser sustituidos en cualquier momento mediante su comunicación fehaciente a las otras partes, siendo efectiva dicha sustitución en el momento de su notificación formal y de manera automática.

Decimoprimera

Publicidad de la subvención otorgada

Una vez concedida la subvención, el Ente Canal procederá a dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 7.4 de la Ley de subvenciones de la Comunidad de Madrid en relación con la publicación en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID de las subvenciones concedidas.

Las partes firmantes se comprometen a cumplir con la obligación de dar publicidad tanto a la subvención concedida como al Convenio, de conformidad con lo establecido en el artículo 8 de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, así como en el artículo 23.2 de la Ley 10/2019, de 10 de abril, de Transparencia y de Participación de la Comunidad de Madrid.

Asimismo, de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 de la Ley 38/2003 y en el Real Decreto 130/2019, de 8 de marzo, por el que se regula la Base de Datos Nacional de Subvenciones y la publicidad de las subvenciones y demás ayudas públicas, se deberá remitir a la Base de Datos Nacional de Subvenciones (en adelante, BDNS) información sobre la subvención.

Según lo dispuesto en el artículo 20.4.b) de la Ley 38/2003 la remisión de información a la BDNS debe ser efectuada por la Intervención General de la Comunidad de Madrid, por lo que, a tal efecto, Ente Canal colaborará con la Intervención General de la Comunidad de Madrid para que se pueda cumplir con la citada remisión.

Decimosegunda

Régimen jurídico

El presente Convenio tiene naturaleza administrativa y se encuentra excluido del ámbito de aplicación de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, de conformidad con lo establecido en el artículo 6 de la misma.

Asimismo, el marco normativo de la subvención instrumentada mediante el presente Convenio está constituido por la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, y el Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, en todo lo que constituya legislación básica; la Ley 2/1995, de 8 de marzo, de subvenciones de la Comunidad de Madrid y el Decreto 76/1993, de 26 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento del procedimiento para la concesión de ayudas y subvenciones públicas; la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, la Ley 10/2019, de 10 de abril, de Transparencia y de Participación de la Comunidad de Madrid, la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público y resto de normativa de general aplicación.

Decimotercera

Resolución del Convenio

Son causas de resolución las siguientes:

a) El transcurso del plazo de vigencia del Convenio sin haberse acordado su prórroga.
b) Por decisión judicial declaratoria de la nulidad del Convenio.
c) Por cualquier otra causa distinta de las anteriores prevista en la Ley.

BOCM-20250226-27

Decimocuarta

Resolución de conflictos

Las cuestiones litigiosas a que puedan dar lugar la interpretación, aplicación o efectos del presente Convenio serán resultas en el seno de la Comisión de Seguimiento y, si no hubiera acuerdo las discrepancias que surjan serán de conocimiento y competencia del orden jurisdiccional de lo Contencioso-Administrativo, con arreglo a la Ley 29/1998, de 13 de julio, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

Decimoquinta

Vigencia del Convenio

El presente Convenio surtirá efectos en el momento de su firma y mantendrá su vigencia hasta la efectiva ejecución y entrega de las obras objeto del mismo.

Y siendo cuanto antecede fiel reflejo de la voluntad de las partes, firman de forma sucesiva el presente Convenio, con los respectivos certificados electrónicos, considerándose firmado en Madrid, en la fecha en que se encuentre consignada la última firma de las partes.

Madrid, a 11 de febrero de 2025.—Por Canal de Isabel II, José Luis Fernández-Quejo del Pozo.—Por el Ayuntamiento, Juan Antonio de la Morena Doca.

ANEXO

ACTUACIÓN	PEM	PRESUPUESTO (C/IVA)
ALC_VMN_P1A_2	324.441,55	392.574,28
ALC_VMN_P1A_4	67.564,02	81.752,46
ALC_VMN_P1A_5	48.738,93	58.974,11
ALC_VMN_P1A_6	114.736,37	138.831,01
ALC_VMN_P1A_7	57.656,76	69.764,68
ALC_VMN_P1B_1	161.250,58	195.113,20
ALC_VMN_P1B_2	33.114,40	40.068,42
ALC_VMN_P1B_3	288.034,96	348.522,30
ALC_VMN_P1B_4	149.375,00	180.743,75
ALC_VMN_P1B_5	77.598,35	93.894,00
ALC_VMN_P1B_6	149.418,10	180.795,90
ALC_VMN_P1B_7	230.633,39	279.066,40
ALC_VMN_P1B_8	287.547,48	347.932,45
ALC_VMN_P2_1	78.551,46	95.047,27
ALC_VMN_P2_2	221.219,01	267.675,00
ALC_VMN_P2_3	141.288,14	170.958,65
ALC_VMN_P2_5	57.361,59	69.407,52
ALC_VMN_P2_6	371.306,39	449.280,73
TOTAL	**2.859.836,48**	**3.460.402,13**

A continuación, se muestra una tabla resumen con las cantidades que corresponde asumir a Canal de Isabel II y las que corresponde al Ayuntamiento, así como el cálculo de la cuota suplementaria.

SUMA IMPORTE ACTUACIONES	APORTACION AYUNTAMIENTO (24%)	APORTACIÓN CANAL DE ISABEL II (76%)	m^3 PROMEDIO ANUAL	CUOTA SUPLEMENTARIA (€/m^3)
3.460.402,13	830.496,51	2.629.905,62	91.904	0,31

(01/2.454/25)

BOCM-20250226-27

ANEJO Nº 12.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

Índice general

1. OBJETO 10
2. APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD 11
3. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 12
4. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO 14
5. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE ACTIVIDADES DE OBRA 25
6. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS 415
7. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES487
8. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS507
9. SERVICIOS AFECTADOS 511
10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 521
11. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN 525

Índice detallado

1. OBJETO 10

2. APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD 11

3. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 12

3.1 Denominación del proyecto 12
3.2 Emplazamiento del proyecto 12
3.3 Promotor del proyecto 12
3.4 Autor del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud 12
3.5 Presupuesto del proyecto 12
3.6 Plazo de ejecución 12
3.7 Personal previsto 13

4. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO 14

4.1 Descripción de las obras 14
4.2 Localización del proyecto 23
4.3 Plan de obra 24
4.4 Actividades de obra 24
4.5 Maquinaria y equipos técnicos 24
4.6 Medios auxiliares 24
4.7 Afecciones y servicios afectados 24

5. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE ACTIVIDADES DE OBRA 25

5.1 Metodología de trabajo 25
5.2 Actividades de obra 25
5.2.1 Instalaciones de higiene y bienestar 26
5.2.2 Gestión de acopios y almacenamiento en obra 30
5.2.3 Instalación eléctrica provisional de obra 37
5.2.4 Instalaciones interiores provisionales de abastecimiento y saneamiento 43
5.2.5 Señalización provisional de obra 49
5.2.6 Control y accesos a obra 54
5.2.7 Instalación y retirada de protecciones colectivas 57
5.2.8 Trabajos de sondeo y prospección geotécnica 61
5.2.9 Trabajos de seguimiento ambiental y arqueológico 66
5.2.10 Topografía, medición y control de obra 70

5.2.11 Despeje y desbroce del terreno....75
5.2.12 Tala de arbolado afectado....80
5.2.13 Gestión de residuos de construcción y demolición....86
5.2.14 Prevención de riesgos en las visitas a obra....90
5.2.15 Ensayos y control de calidad....94
5.2.16 Reposición de conducciones de abastecimiento y saneamiento....98
5.2.17 Demoliciones por medios mecánicos....103
5.2.18 Demoliciones por medios manuales....110
5.2.19 Excavación a cielo abierto, vaciados....117
5.2.20 Drenaje de aguas procedentes del nivel freático....124
5.2.21 Entibaciones....128
5.2.22 Excavación en zanjas y pozos....135
5.2.23 Terraplenes y pedraplenes....143
5.2.24 Rellenos....149
5.2.25 Mangas autoportantes....155
5.2.26 Pilotes 'in situ'....158
5.2.27 Hinca de pilotes prefabricados....167
5.2.28 Micropilotes....169
5.2.29 Soldadura por gases/ oxiacetilénica/ oxicorte....182
5.2.30 Instalación de tuberías en conducciones....188
5.2.31 Instalación de valvulería, piezas especiales, accesorios y equipos en conducciones....198
5.2.32 Desmontaje de tuberías, equipos y accesorios en conducciones....205
5.2.33 Montaje de ferralla....212
5.2.34 Montaje de estructura metálica....219
5.2.35 Encofrados verticalesEncofrados horizontales o inclinados....225
5.2.36 Encofrados verticales....233
5.2.37 Cimbrado y descimbrado....239
5.2.38 Hormigonado....246
5.2.39 Solera de Hormigón....257
5.2.40 Obras de fábrica (ladrillos, bloque, mampostería, etc.)....270
5.2.41 Arquetas y pozos de registro "in situ" o prefabricados....276
5.2.42 Hinca mediante perforación horizontal....282
5.2.43 Fontanería....287
5.2.44 Extensión de tierra vegetal....292
5.2.45 Bases Granulares. Zahorras....297
5.2.46 Revegetación. Hidrosiembra....303
5.2.47 Revegetación. Plantaciones....309
5.2.48 Pruebas de presión y estanqueidad....313
5.2.49 Manipulación de materiales y cargas....317
5.2.50 Trabajos de mantenimiento de la maquinaria de obra....324
5.2.51 Trabajos de limpieza de obra en general....328
5.2.52 Trabajos de oficina....333
5.2.53 Trabajos en altura....339
5.2.54 Trabajos en espacios confinados....345
5.2.55 Trabajos con riesgo de exposición a productos químicos....351
5.2.56 Trabajos con riesgo de exposición a agentes biológicos....354
5.2.57 Trabajos con riesgo de exposición al amianto....357
5.2.58 Trabajos con riesgo de exposición a radiaciones no ionizantes....361
5.2.59 Trabajos con riesgo de presencia de atmósfera explosiva....363
5.2.60 Trabajos con riesgo de exposición al ruido....367

5.2.61 Trabajos con riesgo de exposición a contacto eléctrico en baja y alta tensión 369
5.2.62 Trabajos con exposición a agentes meteorológicos extremos 374
5.2.63 Trabajos en horario nocturno 377
5.2.64 Desmontaje de cerramiento metálico 380
5.2.65 Instalación eléctrica provisional de obra 384
5.2.66 Localización, protección y señalización de conducciones (abastecimiento, saneamiento, gas, etc).....393
5.2.67 Trabajos de izado y movimiento de cargas 399
5.2.68 Inspección de tuberías con robot equipado con cámara CCTV 403
5.3 Actividades con riesgos especiales.....408

6. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS 415

6.1 Relación de maquinaria 415
6.2 Riesgos más comunes.....422
6.3 Medidas preventivas generales.....422
6.4 Equipos de Protección Colectiva.....424
6.5 Equipos de Protección Individual 424
6.6 Medidas preventivas para trabajos auxiliares en la máquina 425
6.6.1 Cambios de equipo de trabajo.....425
6.6.2 Averías en la zona de trabajo.....426
6.6.3 Transporte de la máquina.....426
6.6.4 Mantenimiento.....426
6.7 Maquinaria de movimiento de tierras y fresado.....427
6.7.1 Riesgos asociados 428
6.7.2 Medidas preventivas generales 429
6.7.3 Medidas preventivas específicas.....430
6.7.4 Equipos de protección colectiva 436
6.7.5 Equipos de protección individual 436
6.8 Maquinaria móvil para construcción de carreteras, trabajos en viales o calzadas 437
6.8.1 Riesgos asocialdos 437
6.8.2 Medidas preventivas generales 439
6.8.3 Medidas preventivas específicas.....440
6.8.4 Equipos de protección colectiva 448
6.8.5 Equipos de protección individual 449
6.9 Equipos de perforación y cimentación.....449
6.9.1 Riesgos asociados 450
6.9.2 Medidas preventivas generales 451
6.9.3 Medidas preventivas específicas.....452
6.9.4 Equipos de protección colectiva 459
6.9.5 Equipos de protección individual 459
6.10 Maquinaria auxiliar y vehículos 460
6.10.1 Riesgos asociados 461
6.10.2 Medidas preventivas generales 461
6.10.3 Medidas preventivas específicas.....462
6.10.4 Equipos de protección colectiva 473
6.10.5 Equipos de protección individual 474
6.11 Maquinaria-herramienta en general 475
6.11.1 Riesgos asociados 476

6.11.2 Medidas preventivas generales 476
6.11.3 Medidas preventivas específicas 477
6.11.4 Equipos de protección colectiva 485
6.11.5 Equipos de protección individual 485

7. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES487
7.1 Relación de medios auxiliares de obra 487
7.2 Riesgos más comunes 487
7.3 Medidas preventivas generales 488
7.3.1 Andamios 489
7.3.2 Bajantes de escombros 491
7.3.3 Cables, cadenas, cuerdas y eslingas 491
7.3.4 Cajas y bolsas para muestras 492
7.3.5 Carretones o carretillas de mano 492
7.3.6 Carros portabotellas de gases licuados 493
7.3.7 Castilletes de hormigonado 494
7.3.8 Contenedores de escombros 494
7.3.9 Coronas de perforación 495
7.3.10 Cubilotes de hormigonado 495
7.3.11 Equipos de topografía 496
7.3.12 Escaleras manuales 496
7.3.13 Espuertas 498
7.3.14 Georradares 499
7.3.15 Manómetros 499
7.3.16 Pinzas para colocación de bordillos 499
7.3.17 Plataformas de descarga 500
7.3.18 Plataformas móviles 500
7.3.19 Puntales 501
7.3.20 Torres de iluminación 502
7.3.21 Traspalés hidráulicos 503
7.3.22 Trípodes de descenso 503
7.4 Equipos de Protección Colectiva 503
7.5 Equipos de Protección Individual 504

8. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS507
8.1 Conceptos generales 507
8.2 Riesgos 508
8.3 Medidas preventivas 508
8.4 Equipos de protección colectiva 509

9. SERVICIOS AFECTADOS 511
9.1 Conceptos generales 511
9.2 Procedimiento para la detección de servicios 511
9.3 Medidas preventivas generales 511
9.4 Trabajos en proximidades de líneas eléctricas 512
9.4.1 Riesgos 512
9.4.2 Medidas preventivas generales 513
9.4.3 Equipos de protección colectiva 514
9.4.4 Equipos de protección individual 514
9.4.5 Líneas eléctricas aéreas 514
9.4.6 Líneas eléctricas subterráneas 515
9.5 Trabajos en proximidades de carreteras y caminos 516

9.5.1 Montaje de desvíos de tráfico rodado....516
9.5.2 Riesgos....516
9.5.3 Medidas preventivas específicas....516
9.5.4 Equipos de protección colectiva....517
9.5.5 Equipos de protección individual....517
9.6 Trabajos en proximidades de gasoductos....517
9.6.1 Medidas preventivas....517
9.6.2 Riesgos....518
9.6.3 Equipos de protección colectiva....518
9.6.4 Equipos de protección individual....518
9.7 Trabajos en proximidades de conducciones de agua y saneamiento....519
9.7.1 Riesgos....519
9.7.2 Medidas preventivas....519
9.7.3 Equipos de protección colectiva....519
9.7.4 Equipos de protección individual....519
9.8 Trabajos en proximidades de telecomunicaciones....520

10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR....521
10.1 Conceptos generales....521
10.2 Servicios higiénicos y locales de descanso....521
10.2.1 Dimensionamiento de las instalaciones....521
10.2.2 Vestuarios, duchas, lavabos y retretes....521
10.2.3 Locales de descanso....522
10.2.4 Locales de primeros auxilios....522
10.2.5 Botiquines....522
10.2.6 Acometidas....523

11. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN....525
11.1 Medidas preventivas....525
11.2 Normas de actuación ante emergencias....526
11.3 Procedimientos de actuación en caso de accidente....526
11.3.1 Evacuación....527
11.3.2 Esquema secuencial de actuación....528
11.4 Rótulos informativos....528
11.5 Prevención y extinción de incendios....529
11.5.1 Conceptos generales....529
11.5.2 Medidas preventivas....530
11.5.3 Equipos de protección colectiva....530
11.5.4 Localización e instalación....531

1. OBJETO

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es establecer las previsiones y medidas a adoptar en relación con la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, al tiempo que se definen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, a adoptar durante el desarrollo de las actividades proyectadas. La redacción del presente documento se realizará conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y la Ley 31 de 1995, de Prevención de riesgo laborales.

Asimismo, servirá de base al contratista que resulte adjudicatario de las obras para la redacción del Plan de Seguridad y Salud, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este Estudio en función de su propio sistema de ejecución, y que en ningún caso podrán suponer una disminución de los niveles de protección que se indican en el presente Documento.

2. APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD

Es de aplicación la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Así mismo, se considera de obligatoria aplicación toda la legislación y normativa especificada en el apartado 2 del Pliego de Condiciones Particulares del presente Estudio de Seguridad y Salud.

En cumplimiento del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, se establece, en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en las obras. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- En las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En este caso, dadas las características de las obras a realizar, éstas se incluyen entre los supuestos mencionados anteriormente.

Por tanto, conforme a la legislación vigente, se redacta el presente documento, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar.

En aplicación del Estudio, una vez se adjudiquen las obras, el Contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud, que deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el Coordinador de Seguridad y Salud que, a tal efecto, se designe.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, dicho Plan, acompañado del correspondiente informe del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución del proyecto, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado las obras.

3. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

3.1 Denominación del proyecto

"PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA FASE I"

3.2 Emplazamiento del proyecto

El proyecto se desarrolla en el término municipal de Villamantilla.

3.3 Promotor del proyecto

El promotor de la obra es CANAL DE ISABEL II, ENTE PÚBLICO con domicilio en plaza del Descubrimiento Diego de Ordás 3-3º planta. Madrid C.P. 28003.

3.4 Autor del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud

El autor del Proyecto es el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, D. Benito Reig.

El autor del Estudio es el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, D. Benito Reig.

3.5 Presupuesto del proyecto

Según queda detallado en el Documento 4, el Presupuesto de Ejecución Material asciende el a la expresada cantidad de **UN MILLÓN OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.847.266,98€)**

El presupuesto de ejecución material correspondiente a Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS (47.275,04 €)**.

3.6 Plazo de ejecución

El plazo previsto de ejecución de las obras es de nueve (9) meses.

3.7 Personal previsto

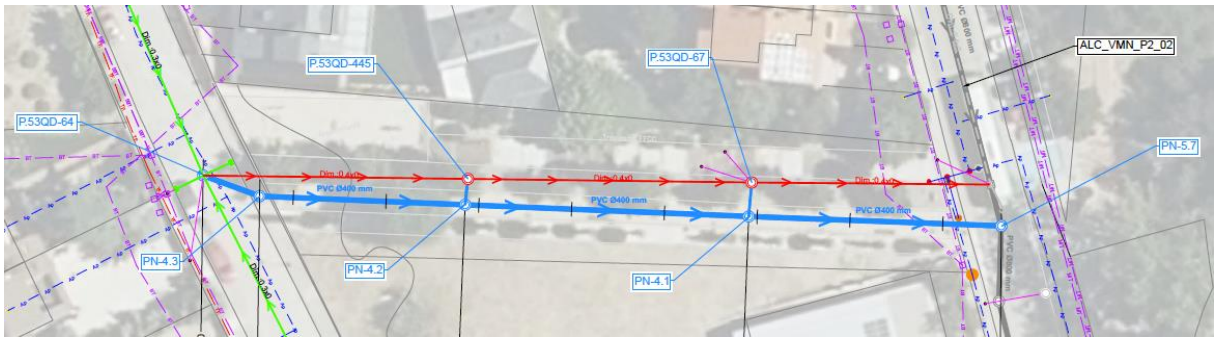
El número de trabajadores máximo simultáneo en obra será de 17 personas entre obreros y técnicos.

4. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

4.1 Descripción de las obras

ALC_VMN_P1A_05:

Esta actuación comprende la renovación de la red, debido a problemas de intrusión, erosión y fisuración, entre los pozos P.53QD-64 y P.53QD-68 hasta enlazar con la actuación P2_02. El trazado de la red se modifica, creándose nuevos pozos para mejorar la ubicación de la misma evitando la afección al arbolado existente:



Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la sustitución de dicho tramo por un nuevo colector de igual sección. En la calle Tomillar se proyecta un tramo de 86,37 metros lineales de tubería de PVC de 400 mm de diámetro con una pendiente del 4 %.

ALC_VMN_P1A_05			
PROYECTADA			
TUBERÍA	LONGITUD	DE POZO	A POZO
PVC-U DN 400	86,38	P.53QD-64	PN-5.7

Esta actuación se ha proyectado con una única pendiente, todo el tramo se ejecuta con una pendiente del 4 %.

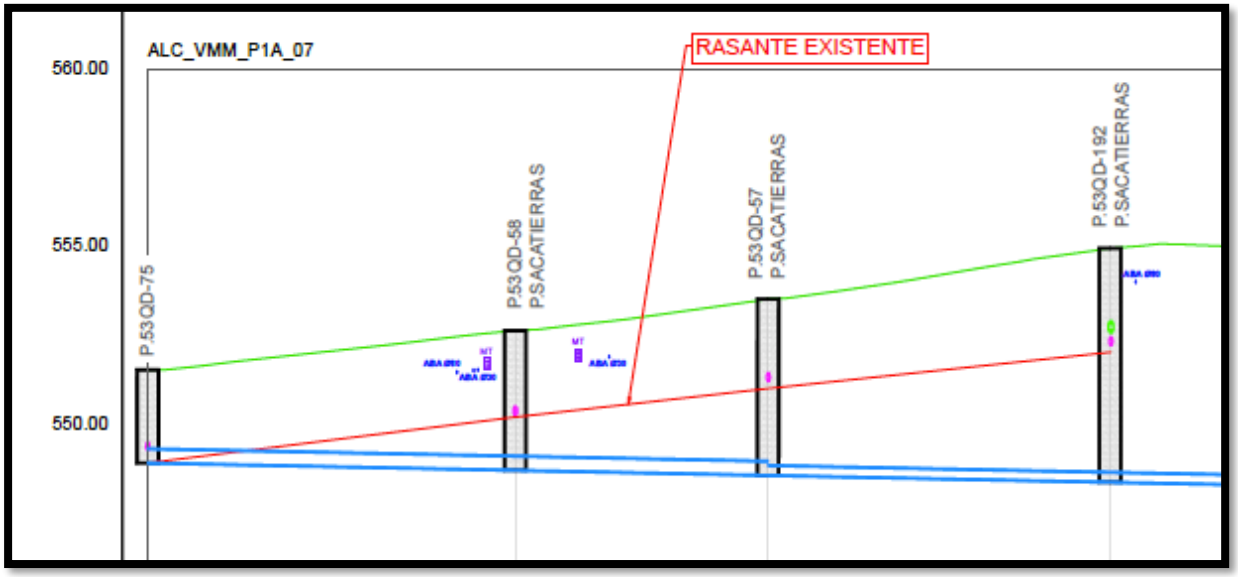
A lo largo de la actuación se ejecutarán 4 pozos, todos ellos sobre un colector de diámetro 400 mm.

Las conexiones de las acometidas domiciliarias se realizan desde pozos existentes que se mantienen.

ALC_VMN_P1A_07:

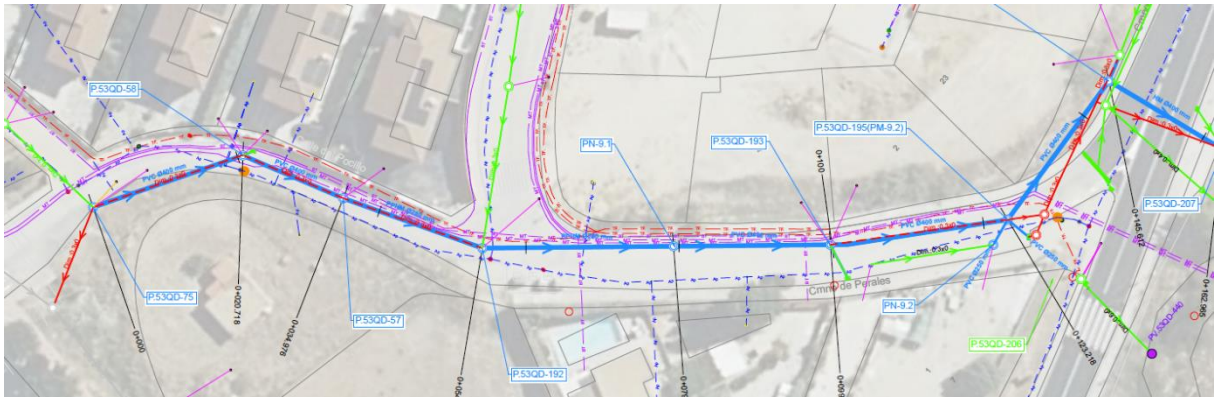
La actuación proyectada consiste en separar los caudales del colector de la urbanización (UE-7), del colector principal que discurre por la calle el Olivar (Actuación P2_02) para descargar dicho colector y así mejorar los problemas de capacidad de dicha actuación.

Para ello es necesario “Invertir” el flujo del caudal entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-192 para que los mismos fluyan hacia el colector de la calle Perales y conecten en el pozo P.53QD8 con el emisario procedente de Villanueva de Perales.



Actualmente, el trazado cuenta con un colector de hormigón en masa de 300 mm de diámetro que baja por la calle Pocillo y que conecta con el colector de la calle Olivar en el pozo P.53QD-76. Además, hay otro colector de hormigón en masa de diámetro 300 mm que discurre por el final de la calle Camino de Perales, comenzando en el pozo P.53 QD-193 y que vierte en el emisario procedente de Villanueva de Perales, después de cruzar la carretera M-523 en el pozo P.53QD-8. Con esta renovación se busca, además de mejorar la capacidad hidráulica de la actuación P2_02, solucionar los problemas de intrusión de raíces, erosión y fisuración de la conducción.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la ejecución de un nuevo colector que conecte el pozo P.53QD-75 con el pozo P.53QD-193. Además, se renueva el tramo de colector entre el P.53QD-193 y el pozo P.53QD-207 y se rehabilita con manga el colector existente de diámetro 400 situado entre los pozos P.53QD-207 y P.53QD-8.



Para ello, en primer lugar, entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-192 se invierte la pendiente del colector actual, sustituyéndolo por un colector de 400mm de diámetro con una pendiente del 1 %. Debido a las elevadas profundidades a las que se ejecutaría este colector la solución proyectada consiste en la ejecución en primer lugar de un colector de PVC de diámetro 400 mm entre los pozos P.53QD-75 y P.53QD-58, a partir de este pozo y hasta el pozo PN-9.1 se ejecutará un colector de PE (polietileno) de diámetro 400 mm. Este colector se ejecutará con el procedimiento de **perforación horizontal dirigida**.

Se ha elegido este procedimiento para evitar realizar una excavación muy profunda en una calle con numerosos servicios y viviendas aledañas.

En el pozo donde comience la perforación se aloja el equipo de perforación . A partir de aquí comienza la perforación piloto de diámetro 110 mm con una sonda localizadora que permite controlar en todo momento la posición de la perforación. Según va avanzando la cabeza piloto se van acoplando varillas de 50 cm a medida que avanza la perforación.

Una vez se llega al pozo de salida, se desmonta la cabeza piloto y se instala el escariador que permitirá aumentar el diámetro de la perforación para poder alojar el tubo de 400 mm de PPHM. El escariador va ensanchando la perforación a medida que se extraen las varillas utilizadas en la perforación piloto.

Una vez el escariador llega al pozo de entrada y extraídas las varillas de la perforación piloto la perforación está preparada para instalar la tubería.

El equipo utilizado para realizar la perforación se adapta para empujar la tubería de PE. A medida que avanza la tubería se recuperan los espirales y los tubos de acero protectores.

En el anejo nº8 Descripción del Proceso Constructivo se hace una descripción más detallada del procedimiento de ejecución.

Además, se ejecuta un nuevo colector con una tubería de PVC de 400 mm de diámetro y una pendiente del 1 % entre los pozos PN-9.1 y el pozo P.53QD-207. Finalmente, se renueva con manga el último tramo de colector que conecta con el emisario. De esta forma todo el colector de la calle el Cerrillo y la calle Camino de Perales verterá directamente en el emisario después de cruzar la carretera M-503.

ALC_VMN _P1A_07			
PROYECTADA			
TUBERÍA	**LONGITUD**	**DE POZO**	**A POZO**
PVC-U DN 400	20,718	P53.QD75-	P53.QD75-58
PERFORACIÓN HORIZONTAL 400	58,58	P53.QD75-57	PM-9.1
PVC-U DN 400	66,32	PM-9.1	P53.QD75-197(9.1)
HORMIGON EN MASA DN 400	17,35	P53.QD75-197(9.1)	P53.QD-207
MANGA	33,96	P53.QD-207	P53.QD-8

Esta actuación se ha proyectado con una pendiente uniforme del 1 %, excepto en el tramo donde se rehabilita con manga en el que se mantiene la pendiente actual del 1,6%.

A lo largo de la actuación se ejecutarán 9 pozos, cuatro de ellos sacatierras.

ALC_VMN_P1B_01

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en las calles Eras Altas y calle Perchuela, los cuales tienen una deficiente capacidad hidráulica. Se va a renovar el colector existente entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-166 Todo el colector existente está formado por una tubería de hormigón en masa de diámetro 200 excepto en el primer tramo entre los pozos P.53QD-129 y P.53QD-131 donde el colector actual es de diámetro 300 mm.

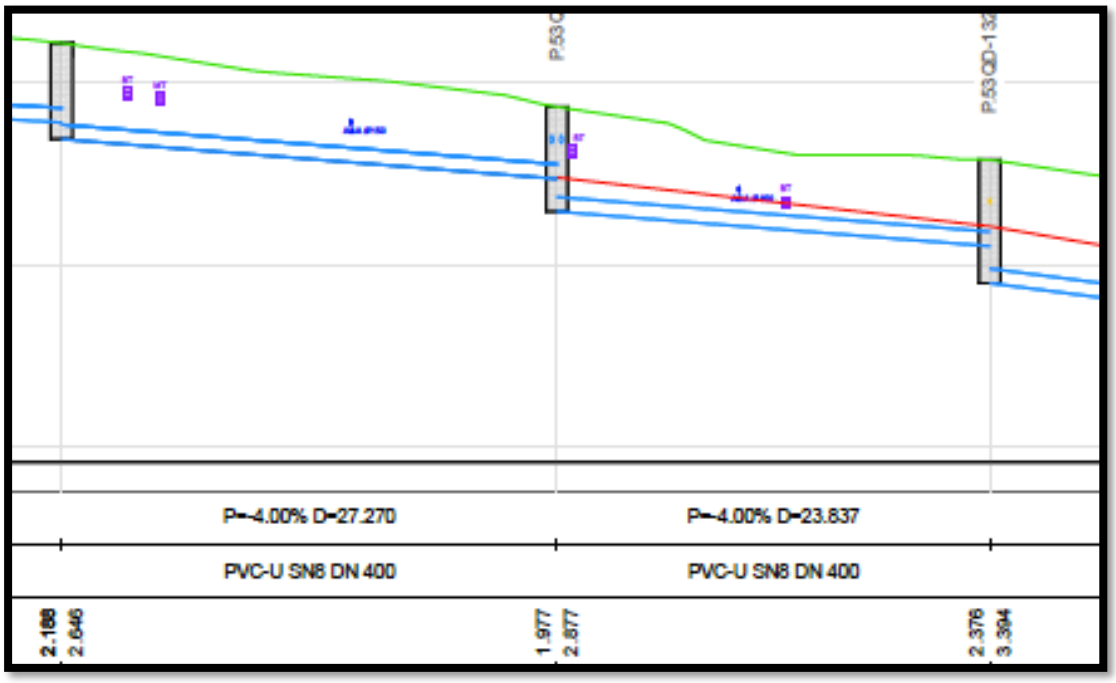
Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la sustitución de dichos tramos por un nuevo colector de mayor sección. En el comienzo de la actuación la renovación, 57 m, se realizará con tubería de PVC de diámetro 400 y con una pendiente del 3 % entre los pozos P.53QD-129 y un nuevo pozo (PN.7.4), posteriormente se renueva un tramo de 51 m entre los pozos PN.7.4 y P.53QD-132 con tubería de PVC de diámetro 400 pero en este caso con una pendiente del 4 %.

A continuación, entre los pozos P.53QD-132 y P.53QD-208 se renueva con tubería de PVC de 400 mm pero con una pendiente del 6,5 %, esta pendiente es superior a la permitida por la normativa, pero no se puede reducir debido a la pendiente de la calle, no obstante se ha comprobado que cumple en el tramo tanto la capacidad como la velocidad permitida por la norma.

TRAMO	D. Interior (m)	Pendiente (%)	Cap. Col (l/s)	Q Diseño Controlado (l/s)	Qmed AR (l/s)	Qmin AR (l/s)	Calado (m)	Velocidad (m/s)	Llenado (%D)
P.53QD-132-P.53QD-133	0,340	6,50%	406,60	56,200	0,182	0,046	0,085	3,147	25,1%
P.53QD-133-P.53QD-209	0,340	6,50%	406,60	63,210	0,189	0,047	0,091	3,255	26,6%
P.53QD-209-PN-7.3	0,340	6,50%	406,60	63,210	0,215	0,054	0,091	3,255	26,6%
PN-7.3-P.53QD-208	0,340	6,50%	406,60	68,910	0,215	0,054	0,095	3,337	27,8%

Después de este pozo se vuelve a la pendiente del 4 % hasta el pozo P.53QD-168, para concluir la renovación de este tramo con un tramo final de 52,50 ml que se renueva con tubería de PVC de 500 mm de diámetro y con una pendiente del 2 %, adaptándonos al terreno y poder llegar a la cota del pozo 166 que no se modifica.

Esta actuación discurre con calles con elevada pendiente por lo que es necesario realizar numerosos pozos de resalto, sobre todo al inicio de la actuación donde la calle tiene una mayor pendiente.



La actuación termina en el pozo P.53QD-166 en la calle de la Carrera del Encierro, aunque inicialmente la actuación terminaba en el pozo P.53QD-169, la red se ha prolongado ya que en este último tramo el colector no cumplía con la capacidad hidráulica.

ALC_VMN_P1B_01			
PROYECTADA			
TUBERÍA	**LONGITUD**	**DE POZO**	**A POZO**
PVC-U DN 400	397,19	P.53QD-129	P.53QD-168
PVC-U DN 500	52,50	P.53QD-168	P.53QD-166

Esta actuación se ha proyectado con 4 diferentes pendientes, 2, %, 3%, 4% y 6,5% en función de lo determinado en los cálculos hidráulicos.

A lo largo de la actuación se ejecutarán 19 pozos, 16 de ellos sobre un colector de diámetro 400 mm y los restantes 3 sobre un colector de 500 mm.

ALC_VMN_P1B_08

La actuación proyectada consiste en la renovación del sistema de colectores existentes en el Callejón Coronel Castejón, en la calle Primero de Noviembre y en la Calle del Palomar hasta la Plaza de España, con objeto de mejorar los problemas de raíces, erosiones y fisuración de la conducción existente.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la mejora de un tramo existente de tubería de PVC de 200 mm de

diámetro en una longitud de 115,5 ml entre los pozos P.53QD-134 y P.53QD-36 en la calle Coronel Castejón y la renovación de una tubería de 200 y 300 mm de hormigón en masa de 265,6 metros entre los pozos P.53QD-127 y P.53QD-403 en las calles Palomar y Primero de Noviembre

La renovación consta de tres tramos diferentes. El primer tramo de 115,493 m, discurre por la calle Coronel Castejón, comienza en el pozo P.53QD-134 y termina en el pozo P.53QD-36 donde conecta con el tramo 2 de esta actuación, se renueva en su totalidad con tubería de PVC de diámetro 400 mm con una pendiente del 8 %.

Esta pendiente tan elevada es debido a la fuerte pendiente de la calle por donde discurre el colector.

El segundo tramo discurre por la calle del Palomar desde el pozo P.53QD-127 hasta el pozo P.53QD-34 y desde este pozo hasta el pozo P.53QD-36 por la calle Carrera del Encierro, donde se incorpora el otro tramo de esta actuación, continuando por esta calle hasta un nuevo pozo (PN-6.3), y desde este pozo por la calle Primero de Noviembre hasta el pozo P.53QD-403. Este

tramo de la actuación tiene una longitud de 265,66 ml, se renueva todo el tramo con tubería de 400 mm y con pendientes del 8 % desde el comienzo de la actuación hasta el pozo P.53QD-50 y con una pendiente del 4% desde este pozo hasta el final de la actuación.

El tercer tramo, es un pequeño ramal de 24,803 ml que discurre entre los pozos P.53QD-33 y P.53QD-34 en la plaza de España. Se renueva con tubería de PVC de diámetro 400 mm con una pendiente del 1,90%.

ALC_VMN_P1B_08			
PROYECTADA			
TUBERÍA	LONGITUD	DE POZO	A POZO
PVC-U DN 400 (tramo 1)	115,49	P.53QD-134	P.53QD-36
PVC-U DN 400 (tramo 2)	265,66	P.53QD-127	P.53QD-403
PVC-U DN 400 (tramo 3)	24,80	P.53QD-33	P.53QD-34

De forma general la actuación discurre por la traza de la red actual realizando adaptaciones puntuales del trazado en diferentes puntos de la misma.

Esta actuación se ha proyectado el tramo 1 con una pendiente del 8 %, el tramo 2 con una pendiente del 8% en su tramo inicial y una pendiente del 4 % en el tramo final donde se suaviza la pendiente de la calle y el tramo 3 con una pendiente del 1,9 % todo ello en función de lo determinado en los cálculos hidráulicos.

A lo largo de la actuación se ejecutarán 5 pozos y 4 arquetas ciegas en el tramo 1, 14 pozos y 11 arquetas ciegas en el tramo 2 y 1 pozo y 2 arquetas ciegas en el tramo 3.

Se proyecta la construcción de 17 arquetas ciegas para la conexión de acometidas domiciliarias que actualmente conectan directamente a tramos de conducción.

ALC_VMN_P2_02

Esta actuación comprende la renovación del colector entre los pozos P.53QD-260 y P.53QD-16 en la calle del Olivar. En el tramo existen diámetros que no cumplen norma y que provocan cuellos de botella en el funcionamiento hidráulico, así como tramos con pendientes excesivas. El punto final del tramo, el pozo P.53QD-16 se encuentra situado en el emisario junto al arroyo de San Antonio.

Como parte de la mejora de la capacidad hidráulica y de la eficiencia del sistema de saneamiento, se contempla la mejora de todo el tramo comprendido entre la confluencia de la calle los Cedros y la calle el Olivar hasta el emisario una vez cruzada la M-523.

El primer tramo de la actuación de 237,619 metros de longitud desde el nuevo pozo (PN-5.8) y hasta el pozo P.53QD-416 se renueva con tubería de PVC de diámetro 600 y se ejecuta con una pendiente del 3%. A partir del pozo P.53QD-416 se reduce la pendiente al 2,4%, y se modifica el diámetro a una tubería de PVC de diámetro 800 mm, debido a la incorporación de los vertidos de la calle de los Rosales. Desde aquí y en una longitud de 354 metros se mantiene diámetro y pendiente hasta el pozo PN-5.1 donde la pendiente pasa a ser del 2,40 % hasta el pozo PN-5.2. A partir de este pozo se reduce la pendiente al 2,2 % en un tramo de 18,46 ml y posteriormente la tipología de la tubería pasa a ser de hormigón y la pendiente se reduce al 1,1 % para cruzar la carretera M-523 y conectar con el emisario en el pozo P.53QD-16.

ALC_VMN_P2_02			
PROYECTADA			
TUBERÍA	LONGITUD	DE POZO	A POZO
PVC-U DN 400	10,22	P.53QD-174	PN-5.1
PVC-U DN 600	237,62	PN-5.8	P.53QD-416
PVC-U DN 800	354	P.53QD-416	PN-5.1
HORMIGÓN EN MASA DN 800	18,46	PN-5.1	P.53QD-16

A lo largo de la actuación se ejecutará 9 pozos ubicado sobre un colector de diámetro 600 mm, 11 pozos sobre colector de diámetro 800 mm y 3 pozos sobre colector de diámetro 400 mm.

ALC_VMN_P2_06

Esta actuación comprende dos ramales, el principal desde el pozo P.53QD-147 al pozo P.53QD-142, y el secundario entre el pozo P.53QD-138 y el pozo P.53QD-144 del ramal principal. Se trata de dos tramos en los que los diámetros actuales son insuficientes, todos ellos de diámetro 200 mm y las pendientes elevadas, entre el 7,70 % y el 16,76 %. Ambos rameales están ubicados en la calle Barrio del Toledillo y actualmente tienen capacidad hidráulica insuficiente.

El ramal principal comienza en el pozo P.53QD-147 y tiene una longitud de 54,271 metros, se ejecuta con tubería de diámetro 400 mm y con una pendiente del 4 %. Debido a la fuerte pendiente de la calle se ejecutarán 3 pozos con resalto inferior siempre a 1,3 m. El tramo termina en el pozo P.53QD-142 donde se incorpora al colector de la calle General Yagüe.

El ramal secundario comienza en el pozo P.53QD-138, tiene una longitud de 48,689 metros, se ejecuta con una pendiente del 8 %. Debido a la fuerte pendiente de la calle se ejecutarán 2 pozos intermedios de resalto. El tramo termina en el pozo P.53QD-144 donde se incorpora al ramal principal de esta actuación.

ALC_VMN_P2_06			
PROYECTADA			
TUBERÍA	LONGITUD	DE POZO	A POZO
PVC-U DN 400	54,27	P.53QD-147	P.53QD-142
PVC-U DN 400	48,69	P.53QD-138	P.53QD-144

A lo largo de la actuación se ejecutarán 8 pozos ubicados sobre un colector de diámetro 400 mm.

Se proyecta la construcción de 7 arquetas ciegas para la conexión de acometidas domiciliarias que actualmente conectan directamente a tramos de conducción.

4.2 Localización del proyecto

Las obras se ubican en el término municipal de VILLAMANTILLA.

4.3 Plan de obra

El plazo previsto de ejecución de las obras es de nueve (9) meses y se describe su justificación en el Anejo 9 del proyecto.

4.4 Actividades de obra

Para la ejecución del proyecto, se realizarán las actividades incluidas en el apartado 5 de esta memoria.

El Proyecto deberá cuidar especialmente la particularización de las actividades de obra, incluyendo los riesgos que falten, debido al entorno propio de la obra, y las medidas preventivas que resulten necesarias, así como añadir cualquier actividad adicional que no esté incluida en el listado de actividades y la eliminación de aquellas que no correspondan.

4.5 Maquinaria y equipos técnicos

Se presenta una relación de la maquinaria y equipos técnicos que serán empleadas para la ejecución de cada una de las unidades que componen la obra en el apartado 6 del presente documento.

El Proyecto deberá cuidar especialmente la particularización de la maquinaria y equipos técnicos a emplear, incluyendo los riesgos que falten, debido al entorno propio de la obra, y las medidas preventivas que resulten necesarias, así como añadir cualquier equipo que no esté incluido en el listado de maquinaria y la eliminación de aquellos equipos y medidas de prevención que no correspondan.

4.6 Medios auxiliares

Los medios auxiliares que se utilizarán en la obra son los contemplados en el apartado 7 del presente documento.

El Proyecto deberá cuidar especialmente la particularización de los medios auxiliares de la obra, incluyendo los riesgos que falten, debido al entorno propio de la obra, y las medidas preventivas que resulten necesarias, así como añadir cualquier medio auxiliar que no esté incluido en el listado de medios auxiliares y la eliminación de los medios y las medidas de prevención que no correspondan.

4.7 Afecciones y servicios afectados

El Proyecto deberá cuidar especialmente la particularización de afecciones y servicios afectados, incluyendo los riesgos que falten y las medidas preventivas que resulten necesarias, así como añadir cualquier afección adicional que no esté incluida en el listado, tanto de instalaciones como de otros elementos del entorno propio de la obra, y la eliminación de aquellas que no correspondan.

5. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE ACTIVIDADES DE OBRA

5.1 Metodología de trabajo

Para la identificación y prevención de riesgos asociados a las actividades de obra del presente proyecto, se procede conforme a la siguiente metodología.

- Determinación de todas las actividades a realizar para la correcta ejecución del proyecto.
- Descripción de cada actividad.
- Procedimiento de ejecución de la misma.
- Maquinaria, medios auxiliares y otros equipos empleados.
- Determinación de la formación específica necesaria para la ejecución de la actividad.
- Indicaciones sobre la presencia del Recurso Preventivo
- Identificación de riesgos.
- Medidas preventivas de aplicación.
- Elementos de Protección Colectiva (EPC) y señalización.
- Equipos de Protección Individual (EPI).

El artículo 5.2 del RD 1627/1997 exige una primera clasificación entre riesgos evitables y riesgos no evitables. Sin embargo, no se han identificado riesgos totalmente evitables, ya que se entiende que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo la elimina por completo, dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Una vez identificados los riesgos para cada actividad, se procede a determinar las medidas preventivas y los equipos de protección necesarios para eliminarlos o atenuar sus consecuencias, así como la señalización necesaria para advertir de su existencia a todas las personas afectadas por los mismos.

Con todo ello, para cada unidad de obra, se elabora una ficha técnica donde se incluya la información anterior.

5.2 Actividades de obra

El personal que participe en cada una de las actividades del proyecto deberá conocer los riesgos a los que puede estar sometido y se evitará la ejecución de trabajos en solitario.

Además, siempre que sea técnicamente posible, se utilizarán elementos de protección colectiva frente a los equipos de protección individual.

Se incluyen a continuación las actividades del presente proyecto.

5.2.1 Instalaciones de higiene y bienestar

5.2.1.1 *Descripción*

Las instalaciones de higiene y bienestar estarán formadas por vestuarios, locales de descanso, comedor y aseos, planteándose la posibilidad de que el comedor pueda verse sustituido por un acuerdo entre la empresa contratista y los centros de hostelería próximos a la obra. Para el montaje de las mismas se tendrán en cuenta los riesgos y medidas preventivas indicadas a continuación.

El Estudio de Seguridad y Salud determina la tipología y ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar, teniendo para ello en consideración las prescripciones que se han establecido en la descripción del procedimiento de trabajo: El dimensionamiento no será realizado exclusivamente sobre la base del número de trabajadores, sino también del entorno de la zona de trabajos y la dispersión de los tajos, de forma que resulten fácilmente accesibles para todos los trabajadores. Además, los tajos de larga duración serán dotados de otras instalaciones que complementen a las indicadas (bien a base de baños químicos o similar).

Las instalaciones de higiene deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, y se hallarán en perfectas condiciones de limpieza. Están situadas en lugares ajenos a los riesgos propios de las zonas de trabajo, y fuera de la zona de influencia de otras posibles fuentes de riesgo, como líneas eléctricas, etc., disponiendo de la señalización necesaria.

5.2.1.2 *Procedimiento*

Se procederá a la instalación de las necesarias casetas e instalaciones de obra en función del número de trabajadores simultáneos. La secuencia de actividades será:

- Preparación de la superficie de asiento
- Colocación de bases de asiento
- Descarga de elementos
- Colocación y fijación de elementos

5.2.1.3 *Maquinaria*

- Camiones grúa
- Grúas autopropulsadas
- Manipuladores telescópicos
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.1.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.1.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.1.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.1.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos

- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.1.8 *Medidas preventivas*

- Todas las instalaciones se colocarán sobre un terreno horizontal, debidamente asentado, y con una resistencia necesaria para soportar las cargas que transmitan aquéllas, cerciorándose previamente de ello.
- Si existiesen zonas de relleno con una diferencia de cota mayor a 2 m, se instalará una barandilla de protección en su perímetro, a una distancia mínima de 1 m de la cabeza del talud.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Los pasos para el acceso de personal a la zona de casetas estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Desbroce previo del área de obra.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los oportunos extintores, de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir. Se señalizarán las zonas en que se habiliten los extintores.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.

- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como viento, temperatura, humedad, etc.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Cada una de las instalaciones de obra se empleará de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sea concebida.
- No se permitirá el almacenamiento de materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios.
- Todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se almacenarán en otros lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc.

5.2.1.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra

- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Pórticos de limitación de gálibo
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios

5.2.1.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.2 Gestión de acopios y almacenamiento en obra

5.2.2.1 *Descripción*

En este apartado se consideran los acopios que se hacen en obra referidos a: tierras y áridos, tubos, piezas y otros elementos prefabricados y almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustible, así como las medidas preventivas en la realización de descarga de material.

En cuanto a los acopios de tuberías, piezas, arquetas, etc., se consideran dos aspectos:

- Por un lado, la propia ejecución de las tareas (basada de forma casi exclusiva en el manejo de cargas, analizados en el correspondiente apartado del Estudio de Seguridad).

- Por otro, las condiciones bajo las cuales se habiliten los acopios, aspecto que se desarrollará especialmente en este apartado.

5.2.2.2 *Procedimiento*

Todos los acopios en la obra se definirán y localizarán de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.

Según el tipo de material o herramienta que se tenga que almacenar. Se procederá de los siguientes tipos: paletizado, apilado y amontonado.

Paletizado

Es de la forma que viene prácticamente todo el material a la obra. Se colocará en zonas planas y en caso de colocarlos unos encima de otros, estos deben coincidir para evitar vuelcos que puedan provocar aplastamientos y atrapamientos.

Apilado

Se apilará todo el material no paletizado para tener el tajo organizado y evitar tropiezos. Por ejemplo:

- Tubos: se apilan tumbados unos junto a otros con unas cuñas en los dos extremos que impidan abrirse, según subamos las hiladas se irán reduciéndose para que quede en forma triangular.
- Tablones, tablas y viguetas: se apilan también tumbados unos junto a otros, pero cada varias hiladas en la madera y en todas en las viguetas, se debe cruzar cabirones que arrostren y traben toda la pila.

En definitiva, hay que usar el sentido común para que los apilados que queden bien sujetos y no alcanzar grandes alturas para evitar que caiga.

Amontonado

Se acopiará con montones generalmente los áridos. Hay que amontonarlos lo mejor posible y regar ligeramente aquellos que sean volátiles, para evitar el impacto de partículas en ojos y cara en tiempo de vientos.

Nunca se acopiará en las orillas de desniveles de terreno ni en las de forjado. Podrían caerse provocando accidentes.

Recipientes especiales

Para no causar accidentes, se utilizarán al menos estos, para mejorar la organización y seguridad en la obra como:

- Contenedores para el acopio de escombros
- Jaulas para el acopio de puntales y elementos metálicos
- Bidones para líquidos
- Otros elementos útiles para tener los materiales y herramientas en orden y controladas

Las características de los acopios dependerán de la zona que se encuentren: cerrados, abiertos y en zonas de tránsito. También del producto almacenado, si es tóxico, inflamable, irritante, corrosivo etc. en cuyo caso además se debe señalizar el riesgo.

- Sitios cerrados: se organizará al máximo para no tropezar ni golpearse. Si existen materiales de riesgo, se debe señalizar de forma visible y clara cada uno de ellos.
- Sitios abiertos: se organizarán los acopios de forma que se vean claramente y utilizando el tipo más adecuado para evitar accidentes.
- Zonas de tránsito: respetar las medidas de seguridad para circular sin riesgo. En caso de no poder almacenar, se recomienda traer el material en pequeñas cantidades.

Si la obra no permite almacenar con seguridad, hay que llevar el material y herramientas en cantidades adecuadas al espacio disponible.

5.2.2.3 *Maquinaria*

- Camiones de suministro
- Camiones grúa
- Carretillas elevadoras
- Grúas autopropulsadas
- Manipuladores telescópicos
- Motovolquetes
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.2.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.2.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.2.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.2.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos

- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.2.8 *Medidas preventivas*

- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos, y no superará la altura que para cada situación especifique su suministrador o fabricante.
- No se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- En ningún momento se podrá trepar por los acopios, tanto en su ubicación de acopio, como en los camiones de transporte.
- Cualquier actuación a realizar para el eslingado de las piezas en el que fuera necesario el uso de escaleras de mano, queda prohibido salir de las mismas para otras actuaciones.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso de los materiales a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.
- Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo, deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.
- Los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra se almacenarán separados del resto de otros productos en un almacén cubierto, cerrado y señalizado. A estos almacenes no se podrá acceder fumando, ni se podrán realizar en su interior labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existen materiales que desprendan vapores

nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios. Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá detenerse en cuenta y se cumplirá la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas.

- Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, etc., se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas durante el proceso. Se evitará la presencia de operarios sujetos a riesgo de caída en altura o a distinto nivel, todo ello en función de los equipos empleados durante las descargas, las condiciones bajo las cuales se realice el suministro de materiales, tipo de materiales a descargar, dimensiones, etc.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Desbroce previo del área de obra.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.

- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.2.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.2.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.3 Instalación eléctrica provisional de obra

5.2.3.1 *Descripción*

Se refiere a toda la instalación provisional de alimentación eléctrica a colocar en obra, tanto instalaciones fijas como móviles (grupos electrógenos).

5.2.3.2 *Procedimiento*

Todos los trabajos de instalación eléctrica, y sus mantenimientos, se realizarán por personal cualificado para los trabajos y en la medida de lo posible sin tensión.

Los principales pasos para la realización de la instalación fija eléctrica provisional de obra son los siguientes:

- Montaje de la línea repartidora
- Instalación del cuadro de distribución.
- Montaje de interruptor diferencial 30 mA.
- Montaje de interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Instalación, en su caso, de transformadores de seguridad a 24 V
- Instalación de cableados
- Protección de cableados en zonas de tránsito.
- Montaje de cajas de bornes o bases de enchufe estanca (con toma de tierra).
- Conexión línea general de tierra.

Referente a los equipos móviles, cada vez que se conecten se debe revisar que la puesta a tierra está correctamente colocada.

5.2.3.3 *Maquinaria*

- Grupos electrógenos
- Polímetros
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.3.4 *Medios auxiliares*

- Escaleras manuales

5.2.3.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio

General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación en electricidad.

5.2.3.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.3.7 *Riesgos*

- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Incendio y explosión

5.2.3.8 *Medidas preventivas*

- Los trabajos en las instalaciones eléctricas solo pueden ser realizados por personal autorizado y cualificado. Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas.
- Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.
- Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, y estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.
- Las instalaciones eléctricas de obra cumplirán con los requisitos establecidos en el REBT, en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Plan de Seguridad y Salud.

- Prohibido realizar las conexiones a tierra a través de conducciones de agua, etc. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras, etc.
- Prohibido el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Está prohibido el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No está permitido la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas, así como las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- No está permitida la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica en los rellanos de las escaleras.
- Las mangueras no se desconectarán por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realiza amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los interruptores diferenciales automáticos al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Se dispondrá siempre en el almacén de interruptores automáticos y magnetotérmicos diferenciales de repuesto, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
- Todas las instalaciones eléctricas se señalizarán, advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Se debe considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y de herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables, conexiones y equipos a emplear deberán contar con doble aislamiento.
- Se prohíbe el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua, sustituyendo éstas por herramientas alimentados por batería y utilizando tensiones de seguridad (24 V).

- Los grupos electrógenos (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) dispondrán de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante.
- Deberá existir un extintor de incendios en las inmediaciones de la instalación eléctrica.
- Mantener en buen estado todas las señales de "peligro electricidad" que se hayan previsto para la obra.
- Los grupos electrógenos
    - Tendrán siempre la pica de puesta a tierra en buen estado y conectada.
    - Estarán insonorizados
    - La salida de corriente alimentará un cuadro general de obra con las debidas protecciones y tomas de corriente normalizadas, donde se conectarán los maquinas portátiles, vibradores de hormigón, etc.
- Todos los Cuadros cumplirán las siguientes medidas preventivas:
    - Serán metálicos o de material plástico, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324, y pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.
    - Tendrán la carcasa conectada a tierra y poseerá adherida en la puerta, una señal normalizada de "Peligro riesgo eléctrico".
    - Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.
    - Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado.
    - Se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso y evitando si es posible colocarlos en lugares mojados o húmedos.
    - No se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
    - La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios; su cálculo será efectuado siempre aminorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
    - Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación de las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.

- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante interruptores automáticos diferenciales.

- Los interruptores a instalar provisionalmente cumplirán las siguientes medidas preventivas:
  - Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
  - Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
  - Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
  - Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.
- Las tomas de corriente o enchufes para alimentación provisional cumplirán:
  - Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
  - Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
  - Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
  - La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.
  - Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de los útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.
- Con respecto al cableado se deberá tener en cuenta preventivamente lo siguiente:
  - El material habitual de los cables es el cobre revestido de una funda aislante y puede ser rígido o flexible, y se encuentra en el mercado con diferentes secciones normalizadas, 1.5, 2.5, 4, 6... mm², tanto en unifilares como en mangueras.
  - El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.
  - Todos los conductores utilizados de tensión nominal 1.000 Voltios como mínimo, serán aislados y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta) se efectuará, siempre que se pueda, mediante canalizaciones enterradas.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado, o mediante un protector de cable con rampa, de manera que los cables no sufran el paso de vehículos y maquinaria de obra
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras este se realizará a una altura mínima de 2,50 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento, en torno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- En caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta:
  - Siempre estarán elevados. Sé prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancas antihumedad.
  - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancas antihumedad.
  - Queda prohibida la realización de empalmes manuales de cables o mangueras eléctricas en obra con cinta aislante.

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro de agua.
- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, particularmente éstas:
  - Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
  - La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación.
  - El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde, está prohibido expresamente utilizarlo para otros usos, únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm² de sección, como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que será considerado como electrodo artificial de la instalación.

- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de las carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

- Se procurará verter agua de forma periódica en los lugares de hincado de las picas de toma de tierra, pues mejora la conductividad del terreno.

5.2.3.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Sistema de protección contra incendios

5.2.3.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado dieléctrico
- Cascos de protección
- Cascos para usos especiales
- Cremas protectoras
- Guantes dieléctricos
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.4 Instalaciones interiores provisionales de abastecimiento y saneamiento

5.2.4.1 *Descripción*

Consiste en la ejecución de las instalaciones interiores provisionales de abastecimiento de agua potable y saneamiento de aguas negras a las locales de higiene y bienestar de la obra.

5.2.4.2 *Procedimiento*

Las principales fases del procedimiento serán:

- Replanteo de las conducciones
- Excavaciones en zanja para el alojamiento de las conducciones
- Ejecución de camas de apoyo
- Colocación de tuberías, equipos y conexiones
- Pruebas de la conducción
- Tapado de zanjas
- Demolición y levante de la conducción una vez finalizada la obra

Deberá solicitarse la acometida de cada una de las redes

5.2.4.3 *Maquinaria*

- Camiones basculantes
- Camiones grúa
- Compactadoras manuales
- Excavadoras hidráulicas
- Motovolquete
- Motosoldadoras
- Radiales
- Sierras
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.4.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.4.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación en trabajos en redes de abastecimiento, saneamiento y pocería.

5.2.4.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.4.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación

- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.4.8 *Medidas preventivas*

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Antes de permitir el acceso al fondo de las excavaciones, se saneará el talud y borde de las zanjas. Se balizarán a lo largo de su longitud, y si fuese necesario (en función del tipo de excavación) se vallarán.
- Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad. En caso de que se produzcan, se prohibirá la presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Desbroce previo del área de obra.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada. Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.

- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Presencia de botiquín en obra.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.

- Se proyectará, ejecutará y explotarán las instalaciones cumpliendo la normativa vigente, cumpliendo los protocolos en todas las fases del proyecto.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.4.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de redes y servicios
- Pasarelas de acceso
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación

- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.4.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones porta herramientas
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Botas impermeables
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.5 Señalización provisional de obra

5.2.5.1 *Descripción*

Consiste en la colocación y retirada de la señalización provisional de obra en los viales afectados por la misma, de manera que su colocación advierta a los vehículos que utilizan los viales y proteja a los trabajadores de la obra.

También está incluida en este apartado la señalización a peatones, elementos de limitación (vallado) y la señalización de riesgos de los diferentes tajos de obra en ejecución.

5.2.5.2 *Procedimiento*

Se colocará la señalización de manera firme y segura, siguiendo los procedimientos estándar de colocación de señalización provisional en viales.

El modelo de señalización a implantar en cada caso siempre deberá cumplir el contenido de la Norma de Señalización Provisional 8.3.IC. Se tendrá en cuenta la necesidad de visibilidad de todos los elementos colocados en horario nocturno debiendo tener reflectancia y/o iluminación correspondiente.

El procedimiento de colocación y retirada de la señalización no implicará un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor. Un vehículo existente en la obra se colocará de

tal manera que los conductores lo vean antes que a los trabajadores, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.

Los trabajadores encargados de la colocación de señalización provisional deberán conocer el orden correcto de colocación y retirada de las señales, que deberá ser tal como se explica a continuación:

- Si existe arcén y éste es suficientemente ancho, el vehículo que transporta la señalización accederá a él. Un operario firmemente sujeto colocará las señales desde el propio vehículo, que se desplazará despacio en el sentido de la marcha de su carril contiguo, poniendo un especial cuidado en no invadirlo.
- Si no existe arcén o éste es insuficiente, las señales se dejarán acopiadas previamente, sin invadir los carriles de circulación, y mostrando su reverso a los conductores, para que más tarde los trabajadores encargados de esta tarea las coloquen adecuadamente a pie. En función de las características de la vía, mientras se colocan las señales (siempre avanzando en el sentido del carril contiguo), un señalista provisto de una bandera roja indicará a todos los conductores que aminoren la velocidad al aproximarse a la primera señal, y que un vehículo aparcado en el arcén con la luz giratoria y las luces de emergencia conectadas los proteja.

La retirada de la señalización deberá hacerse en orden inverso a su colocación y siguiendo el mismo procedimiento que el explicado para su colocación, es decir:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras (conos o similar), cargándolas en el vehículo de obras estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío) con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de tal forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas más tarde por un vehículo. Se tomarán las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

5.2.5.3 *Maquinaria*

- Camiones grúa
- Motovolquetes
- Maquinaria de pintado de marcas viales
- Maquinaria de señalización y balizamiento

- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.5.4 *Medios auxiliares*

- Carretón o carretillas de mano
- Escaleras manuales

5.2.5.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.5.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.5.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas

- Sobreesfuerzos

5.2.5.8 *Medidas preventivas*

- Con respecto a la señalización a peatones se debe tener en cuenta principalmente:
    - Se señalizarán siempre las zonas de trabajo con vallas para peatones cuando haya tránsito de personas cerca de la zona de trabajo, pero no haya riesgo de caída de personas dentro de zanjas, pozos, etc.
    - Se colocará valla metálica electrosoldada trasladable, de manera que haga de valla delimitadora de trabajos cuando haya zanjas, pozos, etc. cerca de la zona de paso de peatones.
    - Toda la señalización para terceras personas o vehículos será la que corresponda según el tipo de obra, indicando siempre la obligación de uso del casco y calzado de seguridad, así como la prohibición de acceso de terceras personas dentro de la obra. Además, se colocarán carteles indicando el paso más seguro de peatones por fuera de la obra. En caso de entrada y salida de camiones o maquinaria pesada quedará debidamente señalizado, sobre todo aquellas interferencias que afecten tránsito de vehículos o peatones directamente.
    - Cuando sea necesario adaptar pasarelas o caminos de acceso de peatones o coches dentro de inmuebles situados físicamente dentro de la obra, siempre quedarán protegidos con cinta o valla amarilla para peatones, y con tablones, placas metálicas de grueso suficiente, o planchas de plástico para salvar desniveles o tapar huecos, como zanjas o pozos. Se procurará no dejar zanjas o pozos abiertos durante la noche, en caso de ser así, quedarán tapados con planchas y señalizados. En fin de semana queda totalmente prohibido que queden abiertos.
- Queda totalmente prohibido descargar camiones o similar en zonas no dispuestas dentro de la obra para tal fin. En caso excepcional siempre se acotará la zona donde se debe disponer la carga, con la oportuna señalización y vallado o valla para peatones, según el caso y a criterio del encargado o Jefe de Obra).
- Con respecto a la señalización en los tajos de los diversos riesgos, los carteles de seguridad serán los necesarios en cada tajo en función de los riesgos existentes.
- Si es necesario, se colocarán balizas luminosas en zonas donde haya poca visibilidad o circulación de vehículos.

- La circulación se hará por los viales públicos existentes o por el propio trazado, adoptándose las precauciones necesarias de acuerdo con la normativa de circulación, siendo las principales medidas preventivas a tener en cuenta:
    - Se separará la circulación de maquinaria y trabajadores en la medida de lo posible
    - Se limitará la velocidad a 10 km/h en el interior del recinto de obra
    - Se señalizarán los cruces y prioridades
    - Se regarán lo caminos para evitar la generación de polvo
    - Se iluminarán los viales si hay circulación nocturna
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.5.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.5.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Guantes de protección
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.6 Control y accesos a obra

5.2.6.1 *Descripción*

Se establecerá sistema o procedimiento para controlar el acceso a obra, ya que es necesario conocer qué personas se encuentran en la misma ante un control rutinario o ante una posible situación de emergencia.

Asimismo, el procedimiento de control de accesos a obra debe servir para que terceras personas ajenas puedan acceder a la misma.

5.2.6.2 *Procedimiento*

Principalmente comprenderá las siguientes actividades:

- Comprobar el correcto estado del vallado de cierre de obra y de la señalización de seguridad durante la jornada laboral y a la finalización de la misma
- El contratista establecerá el horario de trabajo y el responsable velará porque se cumpla
- Elaborar y mantener actualizado un listado diario del personal que acceda a la obra
- Evitar el acceso a toda persona ajena a la obra (sin autorización)
- Conocer los criterios establecidos en esta obra para la autorización de acceso a la misma
- Comprobar que todo el personal que trabaja tiene autorización de acceso
- Indicar a los suministradores el lugar donde tienen que acopiar o retirar el material, maquinaria o equipo de trabajo
- Otras de común acuerdo

5.2.6.3 *Maquinaria*

- No aplica

5.2.6.4 *Medios auxiliares*

- No aplica

5.2.6.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.6.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.6.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel

5.2.6.8 *Medidas preventivas*

- Se deberán establecer accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- La obra debe estar perfectamente vallada para que el acceso a la misma se realice por puntos controlados. Pudiera darse la situación de que en obras lineales o similares no sea posible cerrar toda la obra. En estos casos, el control se podrá establecer en otro lugar para mayor facilidad, como en el recinto de casetas de obra donde previsiblemente si se podría delimitar el perímetro mediante vallado.

- Todo el personal, trabajadores en especial, deberá pasar por dicho recinto antes de acceder a las zonas de trabajo.
- Junto al punto de acceso deberá colocarse y mantenerse de forma visible la señalización de seguridad y un cartel con un texto similar a "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra".
- Se velará porque el vallado se encuentre en correctas condiciones, así como la señalización del mismo.
- El contratista deberá establecer un horario de trabajo y ser puesto en conocimiento de todas las personas que intervengan en obra. Si alguna empresa quisiera trabajar fuera del horario establecido, deberá contar con la autorización del contratista.
- Se debe controlar también que la obra se abra conforme al horario acordado y se asegurará de que quede perfectamente cerrada en el periodo de comida y al final de cada jornada laboral. Especial atención se pondrá los fines de semana y periodos vacacionales.
- El contratista elaborará y mantendrá actualizado un listado diario del personal que haya accedido a la obra, bien sean trabajadores o suministradores, miembros de la dirección facultativa, representantes de la promoción o de las empresas que intervienen en la obra, visitantes o representantes de organismos públicos.
- Las tareas del "Responsable del control de acceso a obra" serán preventivamente las siguientes:
    - Revisar diariamente el estado del vallado de cierre de obra, la señalización y balizamiento colocado.
    - Abrir y cerrar el vallado de obra al inicio y final de la jornada de trabajo.
    - Si se autoriza a alguna empresa a permanecer en la obra fuera del horario de trabajo establecido, exigir la designación de un responsable de dicha empresa que se encargue de cerrar el vallado cuando finalice su jornada laboral.
    - Mantener un listado diario del personal que ha accedido a la obra.
    - Indicar a los suministradores el lugar donde tienen que acopiar o retirar el material, maquinaria o equipo de trabajo.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Iluminación suficiente.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.

- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.6.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- Pórticos de limitación de gálibo
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señalista

5.2.6.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.7 Instalación y retirada de protecciones colectivas

5.2.7.1 *Descripción*

Esta actuación comprende los trabajos de montaje y desmontaje de las diversas protecciones colectivas para la protección de los trabajadores.

5.2.7.2 *Procedimiento*

Se tiene muy en cuenta que para la colocación de las protecciones colectivas los riesgos a los que está expuesto el trabajador no están mitigados por éstas, al estar en proceso de colocación las mismas.

El primer aspecto a considerar es una buena previsión y organización en la implantación de las protecciones colectivas, que permita su permanencia mientras persista el riesgo, intentando evitar desmontajes innecesarios e interferencias con el desarrollo de la obra.

Antes de la colocación de las protecciones colectivas se comprobará que tienen la homologación y el marcaje adecuado.

Durante su colocación se vigilará especialmente que se montan según las instrucciones que facilita el fabricante, y que son adecuadas al riesgo a proteger.

Se programarán inspecciones periódicas del estado de conservación de las protecciones colectivas, aplicando criterios de las normativas específicas, así como de las instrucciones de los fabricantes de los equipos.

Cualquier protección colectiva a colocar en fachadas y cubiertas que impliquen el desarrollo de trabajos en altura, se realizará, preferiblemente, mediante cestas o grúas, debiéndose cumplir para su utilización con todaS las medidas de seguridad propias de su manejo.

5.2.7.3 *Maquinaria*

- Camiones de suministro
- Camiones grúa
- Máquinas de señalización y balizamiento
- Motovolquetes
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.7.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.7.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.7.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados

o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.7.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de cargas suspendidas
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.7.8 *Medidas preventivas*

- Todo elemento a instalar debe disponer de un marcado CE que sea permanente durante el período de servicio del producto que dé información sobre: identificación del fabricante, fecha de fabricación, clase, referencia norma, etc.
- Las barandillas a colocar estarán formadas por elementos normalizados que constituyen un guardacuerpos, dos listones y un rodapié.
- La distancia entra la parte más alta de la barandilla principal y la superficie de trabajo debe ser, al menos, de 1 m. Se deberá solicitar certificado de montaje.
- El borde superior del rodapié ha de estar, al menos, a 150 mm de la superficie de trabajo. Asimismo, tiene que evitarse aberturas entre el plinto y la superficie de trabajo.
- Si se emplean redes de seguridad como protección lateral, éstas deben ser del tipo U. Además del certificado del material se exigirá un certificado del montaje firmado por un técnico competente, en virtud del cual se acredite que las redes (o las barandillas, o la línea

de vida) se han instalado de acuerdo con las instrucciones de su fabricante y que cumplen el contenido de las normas de aplicación.

- Todo elemento de protección colectiva dispondrá de manual de uso y montaje y se seguirá el mismo.
- No se deben emplear guardacuerpos de madera.
- No realizar estos trabajos cuando las condiciones atmosféricas sean adversas.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Previo al desarrollo de los trabajos de instalación de barandillas de seguridad, se realizará la instalación de línea de vida en el perímetro para amarre del arnés de seguridad y sujetar el arnés de seguridad a la línea de vida (la cuerda del arnés deberá tener una longitud máxima de 1 m)
- Se debe establecer la señalización específica de advertencia y de obligación de uso de arnés en caso de riesgo de caída en altura más de 2 m.
- El desmontaje de las barandillas se realizará cuando ya no sea necesario el conjunto de los balaustres tipo sargento y barandillas debido a la ausencia de riesgo de caída en altura.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, viento, humedad, etc.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de cinturones porta herramientas

- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.7.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación

5.2.7.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctiles o deslizantes)
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.8 Trabajos de sondeo y prospección geotécnica

5.2.8.1 *Descripción*

Incluye el conjunto de operaciones de campo que se realizan con objeto de determinar la naturaleza y propiedades de un terreno, cuyos resultados deberán ser plasmados en el correspondiente estudio geotécnico.

5.2.8.2 *Procedimiento*

El Estudio Geotécnico es una de las herramientas principales, tanto en edificación como en obra civil, para garantizar la calidad y seguridad en la construcción. En el caso de la edificación es obligatorio desde la entrada en vigor de la Ley de Ordenación de la Edificación y su posterior desarrollo reglamentario a través del CTE.

Esta ficha analiza preventivamente los trabajos de campo para determinar la naturaleza y estratigrafía del terreno mediante documentos fotográficos, sondeos a rotación con extracción continua de testigos (muestras inalteradas), ensayos de penetración dinámica tipo Borros o DPSH, ensayos de penetración estándar (SPT) con toma de muestras alteradas y calicatas con toma de muestras inalteradas o alteradas. Incluye también, otros trabajos complementarios de apoyo, como la localización de servicios enterrados con sistemas electrónicos de detección de redes y servicios.

Los parámetros de perforación (empuje sobre la sarta de perforación, velocidad de rotación del varillaje, presión del lodo en el sondeo y otros) serán controlados de forma continua, manteniéndolos en los valores indicados para el tipo de maquinaria utilizada y las características del sondeo, efectuando, en su caso, las correcciones oportunas.

5.2.8.3 *Maquinaria*

- Camiones basculantes
- Sistemas de detección de redes y servicios
- Máquinas de perforación a rotación con tomamuestras
- Penetrómetros dinámicos, tipo D.P.S.H, Borros o SPT
- Penetrómetros estáticos
- Retroexcavadoras

5.2.8.4 *Medios auxiliares*

- Cajas y bolsas para transporte de muestras
- Equipos de topografía
- Torres de iluminación

5.2.8.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de cimentaciones especiales, sondeos y perforaciones.

5.2.8.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.8.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Picaduras y mordeduras
- Sobreesfuerzos

5.2.8.8 *Medidas preventivas*

- Antes de comenzar estos trabajos hay que verificar la existencia de posibles servicios afectados y seguir los procedimientos que se incluyen en esta Memoria al objeto de actuar correctamente.
- Para delimitar el área de trabajo se balizará con la suficiente amplitud para comprender una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las máquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente, así como con la autorización de uso pertinente.
- Se colocará la señalización de seguridad para advertir riesgos, delimitando las zonas de trabajo cinta de balizamiento o malla plástica naranja.
- Previamente a la ubicación de los equipos se localizará y reconocerá el área de trabajo, preparándola adecuadamente. De igual manera se actuará con los accesos para facilitar la realización del sondeo, con criterios de seguridad, orden y racionalidad.
- Los equipos, herramientas y accesorios se cargarán y dispondrán adecuadamente en los vehículos correspondientes, de forma que el transporte se realice con la máxima seguridad y eficacia.
- Se comprobará el perfecto funcionamiento del equipo de trabajo (motor, cabrestantes, mordazas, bombas hidráulicas y otros) siguiendo los manuales de instrucciones del mismo, al igual que los equipos auxiliares y demás útiles, herramientas y consumibles.
- Los varillajes, tuberías de revestimiento, herramientas y demás útiles y materiales necesarios para la ejecución del sondeo, se prepararán y dispondrán de manera ordenada y accesible para su utilización.
- Se señalizará la existencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Las mangueras (de impulsión de agua al sondeo, de impulsión de aire, de suministro de agua a la zona de sondeo, de trasiego de lodos de las balsas de decantación, de aspiración, y otras) serán comprobadas y colocadas de la forma adecuada para su correcto funcionamiento, evitando fugas, pérdidas de presión u otros riesgos.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Control y seguimiento visual del avance de la perforación.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.

- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.8.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria

- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Toldos de protección solar
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.8.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.9 Trabajos de seguimiento ambiental y arqueológico

5.2.9.1 *Descripción*

Incluye el conjunto de trabajos técnicos de campo relacionados con el seguimiento ambiental y arqueológico de las obras con motivo de evaluación de afecciones ambientales o arqueológicos durante la ejecución de las obras, principalmente durante la fase de movimiento de tierras.

5.2.9.2 *Procedimiento*

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta el final comprende todas las labores, que el equipo de vigilancia y control de obra realiza para la vigilancia ambiental y arqueológica durante la ejecución de las obras del proyecto.

Su exposición al riesgo de accidentes es elevada, ya que recorren y tienen presencia en los tajos y actividades de la obra, a lo largo de la misma y durante toda su duración.

5.2.9.3 *Maquinaria*

- Otras herramientas manuales y eléctricas
- Vehículos de desplazamiento por obra

5.2.9.4 *Medios auxiliares*

- Escaleras de mano
- Pasarelas de obra
- Plataformas de trabajo

5.2.9.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.9.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, como es el caso de las actuaciones en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.9.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras.
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos.
- Picaduras y mordeduras.

5.2.9.8 *Medidas preventivas*

- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo de obra. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad, y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Los equipos de medición o almacenamiento de muestras en los vehículos de transporte se colocarán de forma ordenada y firmemente sujetos para evitar que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos.
- Se mantendrán las distancias de seguridad respecto a las líneas eléctricas (en caso de utilizarse jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con las torres o postes de

estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.

- Todo el personal dedicado a estas labores tendrá prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria. Además, durante las labores se señalizarán las zonas de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico rodado, y se circulará por la traza de acuerdo a las normas establecidas en la obra.
- Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar inspecciones o tomas de muestras o a borde de taludes, zanjas o desniveles. En estos casos, resultará obligado que todos los trabajadores que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura lo hagan cuando estas zonas dispongan de una protección colectiva homologada, sólida y rígida. En las situaciones en que no exista previamente esta protección colectiva, los trabajadores deberán hacer uso de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente previamente consolidado. De igual manera, el acceso a las zonas de trabajo bajo ningún concepto podrá representar un riesgo para los trabajadores, motivo por el cual éste deberá realizarse siempre desde escalera manual, o torre de acceso de tramos y mesetas (debiendo anclar su arnés a un punto fijo antes del desembarco, si no existe barandilla de protección en todo el perímetro), siempre conforme a las condiciones que se establecen en este Estudio y las previstas por la normativa específica de aplicación. Idénticas medidas se adoptarán durante la toma de datos desde bordes de excavaciones.
- Al igual que los restantes trabajadores de la obra, durante estas labores se respetarán las protecciones verticales y horizontales, y los balizamientos (a base de malla naranja de tipo stopper) instalados en las excavaciones y desniveles.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.

- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.9.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.9.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.10 Topografía, medición y control de obra

5.2.10.1 *Descripción*

Topografía

Estos trabajos se refieren principalmente al conjunto de operaciones que tienen por objeto trasladar fielmente al terreno, o a partes de una obra ya realizada, los datos geométricos (longitudes en planta y alzado, o niveles), indicados en los planos del proyecto como paso previo a la construcción.

Y posteriormente, durante la construcción, las operaciones referentes a la comprobación geométrica de los tajos en ejecución.

Medición y control de obra

Estos trabajos se refieren a las actividades de control y vigilancia de obra de los tajos en ejecución, como pueden ser:

- Control técnico
- Control cuantitativo
- Control de ejecución

5.2.10.2 *Procedimiento*

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta el final, comprende todas las labores, que un equipo de topografía y un equipo de vigilancia y control de obra realiza para el control geométrico, y cuantitativo de la ejecución de las obras.

Los topógrafos dejan hitos y medidas referenciadas principalmente en el terreno mediante elementos estables, que deberán permanecer fijas durante el proceso de construcción, definiendo todos los datos geométricos para poder llevar a cabo las actividades y ejecutar los elementos constructivos que componen la obra. Este equipo inicia su trabajo antes del comienzo de las actividades de la obra, realizando los replanteos previos generales y demás comprobaciones que permitan definir un encaje global. Durante todo el desarrollo de las obras es necesario complementar los trabajos de replanteo general con otros más específicos para la construcción de determinadas unidades de obra.

Par estos trabajos se deben prestar especial atención ya que recorren y tienen presencia en todos los tajos y actividades de la obra, a lo largo de la misma y durante toda su duración. Sin embargo, la necesidad de situar los aparatos de medición en sitios estratégicos y estables, hace que los riesgos del operador, sean bajos por estar normalmente apartado del movimiento de la obra (en vértices). Son los peones colaboradores, los que, por su aproximación a los tajos y su situación en los mismos, tienen un alto grado de riesgo de accidentes.

5.2.10.3 *Maquinaria*

- Vehículos de desplazamiento por obra
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.10.4 *Medios auxiliares*

- Equipos de topografía
- Escaleras manuales

5.2.10.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.10.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.10.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Sobreesfuerzos

5.2.10.8 *Medidas preventivas*

- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo de obra. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad, y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Los equipos de topografía en los vehículos de transporte se colocarán de forma ordenada y firmemente sujetos para evitar que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- La localización de las nuevas bases de replanteo se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo.
- Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos.
- Se mantendrán las distancias de seguridad respecto a las líneas eléctricas (en caso de utilizarse jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con las torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.
- Todo el personal de topografía tendrá prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria. Además, durante las labores de topografía se señalizarán las zonas de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico rodado, y se circulará por la traza de acuerdo a las normas establecidas en la obra.
- Como norma general, los trabajos de replanteo se realizarán siempre antes que los propios de ejecución. No obstante, si por razones técnicamente justificadas resultara imprescindible lo contrario el encargado del tajo paralizará las actividades de ejecución hasta que los trabajos de replanteo finalicen, siempre con el fin de evitar interferencias.
- Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar mediciones sobre estructuras o a borde de taludes, zanjas o desniveles. En estos casos, resultará obligado que todos los trabajadores que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura lo hagan cuando estas zonas dispongan de una protección colectiva homologada, sólida y rígida. En las situaciones en que no exista previamente esta protección colectiva, los trabajadores

deberán hacer uso de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente previamente consolidado. Al igual que los restantes trabajadores de la obra, durante las labores de topografía se respetarán las protecciones, y los balizamientos (a base de malla naranja de tipo “stopper”) instalados en las excavaciones y desniveles.

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Evitar el solape de los trabajos de replanteo con otros de la obra en los que se generen ruido, polvo, proyecciones y otras agresiones físicas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Técnica correcta de movimiento de ascenso y descenso entre distintos niveles.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Cuando sea posible se utilizarán sistemas de medición que, instalados en el brazo de la retroexcavadora que realice los trabajos de excavación (en las zanjas, cimentaciones...), permitan la comprobación topográfica de su base sin necesidad de que los peones de topografía deban exponerse a riesgos innecesarios.

- Si fuera posible, se utilizarán sistemas de medición que, instalados en el brazo de la retroexcavadora que realice los trabajos de excavación (en las zanjas, cimentaciones...), permiten la comprobación topográfica de su base sin necesidad de que los peones de topografía deban acceder a su interior, evitando su exposición a situaciones de riesgo por sepultamiento, atropello etc.

5.2.10.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Toldos de protección solar
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.10.10 *Equipos de protección individual*

- Cascos de protección
- Calzado de seguridad
- Cremas protectoras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.11 Despeje y desbroce del terreno

5.2.11.1 *Descripción*

Dentro de esta actividad se incluyen todas las actuaciones encaminadas a extraer y retirar de la superficie ocupada por la explanada, tierra vegetal, maleza, plantas, maderas caídas, etc.

5.2.11.2 *Procedimiento*

En la presente ficha se describen los riesgos, medidas preventivas y equipos de protección necesarios para llevar a cabo las labores de extracción y retirada de la capa de tierra vegetal existente en la superficie de terreno afectada por las obras de forma mecánica, con maquinaria de movimiento de tierras. En zonas de difícil acceso para la maquinaria descrita anteriormente, se podrán utilizar motosierras o herramientas manuales.

Los topógrafos estaquillarán las zonas afectadas por la obra, marcando claramente la zona de actuación, zonas de servidumbre y expropiaciones, cuyos vértices vienen definidos en los proyectos por coordenadas.

Se señalarán las zonas donde se encuentren los servicios afectados y se marcarán los árboles que se incluyen en el proyecto. Dichos servicios detectados antes, durante o después del desbroce, deberán estar señalizados con referencias externas a la traza.

Se indicarán claramente las zonas con materiales peligrosos o contaminantes.

La tierra vegetal resultante del despeje y desbroce se cargará en camión para su transporte a vertedero o se acopiará en caballón para su posterior uso en la reposición de la superficie afectada por las obras.

Finalmente se debe asegurar la capacidad de desagüe de la zona desbrozada y detectar posibles manantiales.

5.2.11.3 *Maquinaria*

- Buldóceres
- Camiones basculantes
- Cargadoras
- Motoniveladoras
- Desbrozadora manual
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.11.4 *Medios auxiliares*

- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Motosierras
- Torres de iluminación

5.2.11.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras.

5.2.11.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.11.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Proyección de fragmentos o partículas

- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos

5.2.11.8 *Medidas preventivas*

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Revisar el buen estado del terreno antes del inicio de los trabajos.
- Se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones en lugares destinados para dicho fin.
- En las operaciones de desbroce en zonas con rocas se evitará en la medida de lo posible el golpeo de éstas, pues pueden generar chispas que podrían provocar incendios.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad y no invadir el radio de acción de las máquinas.

- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.11.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Detectores de redes y servicios
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro

- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios

5.2.11.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Pantallas faciales
- Protecciones auditivas tipo orejeras
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.12 Tala de arbolado afectado

5.2.12.1 *Descripción*

Consiste en la retirada de árboles y arbustos de la zona a ocupar por las obras mediante el corte, en la base de su tronco y a ras de suelo, para derribarlos o eliminarlos.

5.2.12.2 *Procedimiento*

Antes de realizar la tala se efectuarán una serie de consideraciones previas:

- Estudio de la caída natural.
- Elección de la dirección de caída.
- Preparación y limpieza del terreno próximo al tronco.
- Preparación del tronco.

Para efectuar la tala, aparte de colocar las cuerdas que se considere necesarias, se efectuará un corte o “entalladura de dirección” y luego un corte de caída. La tala del tronco se hará de arriba a abajo y con un tamaño de los troncos que su caída no salga de la proyección de la copa del árbol sobre el suelo. La posición del operario será la contraria a la dirección de caída de los

troncos. Cuando un tronco lo manipulen dos o más trabajadores, las señales para levantarlo y bajarlos las dará el último de ellos y todos deberán andar a un mismo lado del tronco.

Estudiar la distribución del ramaje, para prevenir posibles desplazamientos del tronco. Inspeccionar el entorno (interferencias de instalaciones aéreas, viales, etc.) para definir dirección y sentido de caída de las ramas. De existir algún tipo de interferencia, se ventearán las ramas a cortar a fin de guiar y controlar su caída. Si la interferencia la creara una línea eléctrica (por contacto o proximidad) los elementos de venteo serán de material aislante

El desramado se hará siempre de manera que el árbol no pierda el equilibrio. Las ramas se irán cortando de abajo a arriba de manera que caigan en la proyección de la copa sobre el suelo. Nunca trabajará más de un operario en el desramado de un mismo árbol.

En desarbolados o destoconados se atacará el pie, para desenraizarlo, desde tres puntos, uno en el sentido de la máxima pendiente y en dirección descendente y los otros dos perpendiculares al anterior comenzando la operación por éstos últimos.

En desarbolado nunca se golpeará sobre el tronco del árbol a media altura, todas las operaciones se harán sobre su base para así cortar su sistema radicular.

Una vez abatidos los árboles, arrancados los tocones y/o vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior eliminación; quedando totalmente prohibido pasar por encima con la máquina.

Una vez que el árbol ha sido talado, el desramado del tronco comenzará por la base siguiendo hacia la copa. Se efectuará siempre desde un mismo lado del tronco. Si las ramas son muy grandes, se cortarán en dos veces.

Una vez el árbol esté desramado, para trocear el tronco se observarán las partes sometidas a tensiones para prever los posibles movimientos del tronco. El operario debe colocarse en lugar seguro para evitar atrapamientos.

5.2.12.3 *Maquinaria*

- Astilladoras
- Cargadoras
- Camiones grúa
- Desbrozadoras
- Motosierras
- Retroexcavadoras
- Tractores forestales
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.12.4 *Medios auxiliares*

- Escaleras manuales
- Plataformas elevadoras. PEMP

5.2.12.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.12.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.12.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión

- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.12.8 *Medidas preventivas*

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Control de indicadores: temperatura, humedad, polvo en suspensión y emisiones de gases de productos utilizados.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Solo permanecerá en el tajo el personal que intervenga en estas labores.
- Durante los trabajos de tala de árboles, los trabajadores no permanecerán en el radio de acción de la maquinaria ni cerca de la misma hasta que no haya finalizado el derribo del árbol.
- Cualquier operario o ajeno deberá mantenerse a una distancia mínima de 2,5 veces la altura presumida del árbol a apear.
- Se prohíbe realizar trabajos de este tipo en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante de la maquinaria empleada.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Evitar trabajar en condiciones climatológicas adversas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.

- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Nunca se agarrará la rama con la mano.
- Presencia de botiquín en obra.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Realizar descansos, evitar exposiciones prolongadas en las horas críticas.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Respetar siempre la distancia de seguridad en todas las operaciones que lo requieran. En el derribo de árboles esta distancia es, como mínimo, del doble de la altura de los árboles que vayan a cortarse.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Cuando sea necesario realizar operaciones de mantenimiento en las máquinas habrán de realizarse siempre en áreas despejadas totalmente de vegetación.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se prohibirán o suspenderán los trabajos en caso de tormenta eléctrica.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.

- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado. Especialmente la motosierra.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Utilizar ropa adecuada y protecciones en las partes del cuerpo más sensibles.

5.2.12.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.12.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Protecciones auditivas tipo orejera

5.2.13 Gestión de residuos de construcción y demolición

5.2.13.1 *Descripción*

Se incluyen aquí las actividades correspondientes a la gestión de los residuos de construcción y demolición de las actividades de obra proyectadas.

5.2.13.2 *Procedimiento*

Se llevarán a cabo las medidas para minimizar la generación de residuos, no se pude evitar la producción de cierta cantidad de residuos, que deberán ser eliminados.

Para ello, el primer paso a adoptar será su clasificación y separación atendiendo a los siguientes tipos:

Residuos domésticos

Sus características les permiten ser gestionados junto a los residuos sólidos urbanos. Están constituidos fundamentalmente por restos orgánicos, papel, cartón, plástico y maderas. Se llevarán al vertedero de residuos urbanos autorizado que designe la entidad local.

Residuos de construcción y demolición (RCD)

Son residuos que provienen de la actividad de ejecución de las obras. Los excedentes de excavaciones, en caso de no poseer cualidades adversas para el medio ambiente, existe la posibilidad de que sean utilizados para el relleno de huecos en obras públicas, vertederos, etc.

Residuos tóxicos o peligrosos

Deberán ser tratados por un gestor autorizado, siendo preciso para su transporte contar también con un transportista autorizado. Se trata de aceites, excedentes de productos asfálticos, productos químicos, pinturas, barnices, etc. Más adelante se incluye una lista de gestores de residuos.

Al clasificar los residuos de esta manera, se facilita no solo su recogida sino también su gestión y eliminación. Para lograr este objetivo se instalarán puntos limpios en distintos lugares estratégicos del ámbito de actuación. Se entiende por puntos limpios las zonas destinadas al acopio ordenado, temporal y selectivo de los residuos generados durante las obras. Para crearlos bastará con ubicar en un área impermeabilizada una serie de contenedores claramente distinguibles entre sí, dispuestos de forma ordenada sobre el terreno, abiertos o cerrados según las necesidades, y debidamente señalizados para su correcta identificación y utilización, empleando el contenedor que corresponda a cada tipo de residuo.

5.2.13.3 *Maquinaria*

- Cargadoras
- Camiones grúa

- Camiones de transporte
- Excavadoras hidráulicas
- Motovolquetes
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.13.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Bajante de escombros
- Contenedores de escombros
- Escaleras manuales

5.2.13.5 *EspuertasFormación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.13.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.13.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos

5.2.13.8 *Medidas preventivas*

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.

- Los contenedores deberán estar correctamente identificados según el residuo, almacenados y protegidos en función de su tipología.
- Se separarán en origen los residuos peligrosos contenidos en los residuos de construcción y demolición.
- Se intentará usar envases aligerados y plegables.
- Se instalarán caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.

- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.13.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Pórticos de limitación de gálibo
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación

5.2.13.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.14 Prevención de riesgos en las visitas a obra

5.2.14.1 *Descripción*

En este apartado se describen las precauciones a adoptar cuando transiten por la obra personas ajenas a la misma que se encuentran de visita autorizada.

5.2.14.2 *Procedimiento*

Para que la visita se desarrolle con la seguridad suficiente, todos los visitantes deben ser informados sobre:

- Las normas básicas de seguridad de la obra.

- Los potenciales peligros presentes en las zonas de trabajo de obra y que pudieran afectar a las visitas.
- El uso de los equipos de protección individual necesarios. Las vías de evacuación, así como las señales en caso de emergencia, además de un número de teléfono para caso de urgencias.

La persona guía de la visita debe informar de los siguientes consejos antes de la visita:

- Permanezca con la persona autorizada durante toda la visita.
- Utilice todo aquel equipo de protección individual que le sea proporcionado durante la visita.
- Respete y cumpla las normas de seguridad cuando entre en un área.
- Camine, no corra. Circule siempre por las zonas habilitadas.
- Extreme las precauciones con la maquinaria.
- Esté atento al tráfico existente.
- En caso de incendio, así como de una posible evacuación, permanezca en todo momento con la persona autorizada, siguiendo las instrucciones que él mismo le dé.

5.2.14.3 *Maquinaria*

- No aplica

5.2.14.4 *Medios auxiliares*

- No aplica

5.2.14.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.14.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones

diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.14.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas

5.2.14.8 *Medidas preventivas*

- Solo podrán acceder a la obra personas autorizadas para ello y siempre tras haber recibido formación e información de los riesgos existentes y las medidas preventivas a adoptar, así como haber recibido y emplear los equipos de protección individual que deberán utilizar.
- Se recomienda entregar un tríptico informativo sobre los riesgos, normas y medidas preventivas a seguir en la obra.
- Si fuera necesario, en función de las circunstancias, además de vallado de la zona de obras, se evitará el acceso de personas no autorizadas mediante vigilantes situados en los accesos.
- La iluminación será adecuada para la realización de la visita.
- En la entrada a la obra, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de Prohibición, Obligación y Advertencia más usuales.
- Los cuadros eléctricos generales y auxiliares de obra, tendrán las señales de riesgo eléctrico.

- En las zonas donde exista peligro de caída de altura y base de grúas torre estarán ubicadas las señales de peligro caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- Se instalarán de marquesinas rígidas, barandillas, pasos o pasarelas, redes verticales, redes horizontales, andamios, mallazos, tableros o planchas en huecos horizontales, escaleras auxiliares adecuadas, escaleras de acceso protegidas y carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Se limpiarán las zonas de trabajo y de tránsito.
- Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencofrar, etc.) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.
- Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, como oficinas, almacenes, etc. Se tendrán en cuenta otros medios de extinción como agua, arena, herramientas de uso común, etc.
- Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.
- Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos, como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.14.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación

5.2.14.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.15 Ensayos y control de calidad

5.2.15.1 *Descripción*

Se define en este apartado la toma de muestras de diversos elementos de la obra para realizar los ensayos oportunos y el control de calidad. También están incluidos en esta actividad la ejecución de ensayos 'in situ'.

Únicamente se evalúan las actividades que tienen lugar en el recinto de obra, no las que se desarrollen en el laboratorio o lugar indicado donde se analicen las muestras recogidas.

5.2.15.2 *Procedimiento*

En la mayoría de los casos se recogerán las muestras necesarias y se transportarán a laboratorio para su correspondiente ensayo o análisis.

Principalmente las muestras a recoger serán:

- Muestras de materiales para su ensayo en laboratorio
- Probetas de hormigón para su rotura a compresión

Estas muestras recogidas serán trasladadas a laboratorio para su ensayo.

En otros casos el ensayo se realizará in situ en la propia obra, como por ejemplo:

- Cono de Abrams
- Placas de carga
- SPT
- Estanqueidad cubiertas o fachadas
- Ensayos destructivos y no destructivos (ultrasonidos)
- Otros

5.2.15.3 *Maquinaria*

- Herramientas manuales y eléctricas

5.2.15.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Camiones basculantes
- Escaleras manuales

5.2.15.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.15.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.15.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria

- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.15.8 *Medidas preventivas*

- Como norma general, serán de aplicación las medidas preventivas concretas asociadas a la actividad que se esté desarrollando en el lugar de toma de muestras.
- Toda persona que acceda a la obra habrá sido previamente informada sobre los riesgos y las medidas preventivas aplicables. Estará obligado a usar los EPI's necesarios para el desarrollo de su actividad, así como los correspondientes por el medio donde se desarrollen.
- Se habilitarán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de toma de muestras deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.

- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.15.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro

5.2.15.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Guantes de protección

- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.16 Reposición de conducciones de abastecimiento y saneamiento

5.2.16.1 *Descripción*

Consiste en la reposición de las conducciones de abastecimiento y saneamiento de agua que se vean afectadas por las obras proyectadas.

5.2.16.2 *Procedimiento*

Se realizará la actuación sobre la conducción siempre bajo la autorización y supervisión de personal técnico responsable del Ente Gestor de la misma.

Se realizará la apertura de zanja, conducción, rellenos y tapado de la misma según sus especificaciones e indicaciones.

Las conexiones se efectuarán de la manera que el órgano responsable o gestor indique y siempre bajo su estricta supervisión.

5.2.16.3 *Maquinaria*

- Camiones basculantes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Compactadoras manuales
- Cortadoras de juntas
- Grúas autopropulsadas
- Motovolquetes
- Manipuladores telescópicos
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.16.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.16.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de redes de abastecimiento, saneamiento y pocería.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.16.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.16.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos.
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento

- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.16.8 *Medidas preventivas*

- En caso de ser preciso realizar catas de reconocimiento para comprobar la ubicación de las instalaciones, estas se realizarán en presencia de personal técnico responsable y siguiendo la información proporcionada por la compañía correspondiente.
- La profundidad de la cata estará determinada por la situación de la conducción, respetando la normativa establecida en tema de seguridad.
- Emplear detectores de tuberías y extremar las precauciones en caso de existir tuberías.
- Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos recabando la información precisa. No podrán manipularse válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Entidad Gestora.
- En caso de que, no pueda procederse a su desvío o supresión, aun interfiriendo la ejecución de la obra, se señalizará oportunamente su trazado y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades se extremarán las medidas para evitar su rotura.
- Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de ésta cota solamente se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- No se debe almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización: comunicar inmediatamente con la Entidad Gestora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

- En las actuaciones en las redes de saneamiento, en los pozos de saneamiento o en recintos confinados, no se admitirá, fumar, prender chispas, usar mecheros, sopletes o soldaduras.
- En caso de necesidad de acceso, uso de sopletes o ejecución de trabajos de soldadura en recintos confinados o instalaciones de saneamiento, se efectuará verificación y acondicionamiento previo para asegurar que el recinto se mantiene libre de gases tóxicos, inflamables o explosivos y que está debidamente ventilado.
- Si los trabajadores van a entrar en las tuberías o se prevé hacer cualquier otro trabajo que se considere en espacio confinado, se seguirá en todo momento las indicaciones de la ficha de espacios confinados y la normativa vigente. El Adjudicatario deberá evaluar en su PSS un protocolo de actuación concreto para estos casos.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran o caen en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se desalojará inmediatamente las zonas que se vean amenazadas por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de posibles fugas y/o roturas accidentales.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- Los tubos acopiados estarán calzados mediante durmientes o similar.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.

- Mantener las distancias de seguridad.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.16.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de gases
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales

- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.16.10 *Equipos de protección individual*

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones porta herramientas
- Cremas protectoras
- Detectores de gases portátiles
- Equipos respiratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.17 Demoliciones por medios mecánicos

5.2.17.1 *Descripción*

Se incluyen aquí todas las acciones necesarias para la demolición de elementos realizada por medios mecánicos, excluidas las realizadas mediante voladuras.

Incluye las demoliciones de pavimentos, obras de fábrica, edificaciones, depósitos, pozos u otro tipo de construcciones realizados con medios mecánicos (retroexcavadora con todo tipo de accesorios).

5.2.17.2 *Procedimiento*

El procedimiento de ejecución para la demolición de elementos, consiste, básicamente, en la preparación del elemento a demoler, la demolición según los materiales que lo componen y la retirada de los mismos a vertedero o destino alternativo.

Las fases de ejecución son:

- Estudio inicial de la zona a demoler incluyendo servicios afectados, instalaciones, infraestructuras, así como todas las vías de circulación a todos los niveles, alturas y profundidades
- Preparación del elemento a demoler retirando las partes móviles si procede
- Independizar el elemento de otras partes fijas si existieran
- Demolición del elemento
- Acopio de los materiales a reutilizar si los hubiera
- Retirada y acopio de escombros
- Limpieza de los restos de obra
- Carga de los restos de obra sobre camión o contenedor

5.2.17.3 *Maquinaria*

- Camión basculante
- Cargadoras
- Cortadoras de juntas
- Camiones grúa
- Cizallas
- Compresores y bombas de vacío
- Equipos de demolición
- Equipos de soldadura por oxicorte
- Grúas autopropulsadas
- Manipuladores telescópicos.
- Martillos rompedores
- Motovolquetes
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Radiales
- Retroexcavadoras
- Robots de demolición

- Sierras
- Taladradoras
- Trituradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.17.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carro portabotellas de gases licuados
- Contenedores de escombros
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación
- Plataformas de trabajo
- Puntales

5.2.17.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de Demolición y Rehabilitación.

5.2.17.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.17.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.17.8 *Medidas preventivas*

- Antes de proceder a la demolición de edificaciones se comprobará que han sido cortados todos los servicios, en especial el suministro de fluido eléctrico y la no existencia de tendido de líneas en fachada, salvo comunicación expresa de la compañía suministradora de haber sido cortados el suministro en tales líneas.
- El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen. No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

- El corte o desmonte de un elemento se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se trasmitan al resto de los edificios o a los mecanismos de suspensión.
- El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismos que trabajen por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- El vuelco solo podrá realizarse en aquellos elementos despiezables, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá, en el lugar de caída, de suelo consistente y de una zona de lado no menor igual a la altura desde donde se lanza.
- Se prohíbe expresamente el empleo de palas mecánicas en el proceso de demolición, así como el derribo de muros u otros elementos por el sistema de vuelcos.
- Las palas mecánicas podrán ser utilizadas con toda generalidad para el acopio y transporte de escombros sin que el vehículo o los materiales que utilice se acerquen a menos de 1,50 metros de paredes colindantes.
- Los escombros se regarán adecuadamente para evitar la formación de polvaredas que produzcan incomodidad a los usuarios de los caminos y carreteras cercanas.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.

- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.

- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.17.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pantallas contra proyección de partículas
- Pasarelas de acceso
- Protección contra vertidos
- Regado de pistas y elementos a demoler
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Tapas de madera/chapa para huecos/arquetas
- Topes de desplazamiento de vehículos

- Ventilación o extracción

5.2.17.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Tapones

5.2.18 Demoliciones por medios manuales

5.2.18.1 *Descripción*

Trabajos necesarios para realizar las labores de demolición a cota del terreno realizada por medios manuales, principalmente con martillo rompedor manual.

Incluye las demoliciones de pequeños elementos de hormigón, pavimentos y descabezado de pilotes y pantallas y otras pequeñas demoliciones por medios manuales.

5.2.18.2 *Procedimiento*

Las demoliciones que se llevarán a cabo dentro de este procedimiento son las llevadas a cabo por pequeña herramienta, manual o automática.

Se corresponde fundamentalmente con pequeñas edificaciones o elementos de hormigón armado, cuya demolición por razones de tamaño o seguridad no se puede llevar a cabo con maquinaria pesada.

Se integran dentro de este apartado las obras de demolición y desescombro de los elementos superiores de las construcciones (losas, protecciones, pasarelas, etc.), las cuales se realizarán a mano con las debidas precauciones y, en cualquier caso, dentro de una planificación exhaustiva de las mismas.

Antes de proceder a la demolición se comprobará que han sido cortados todos los servicios públicos y servicios propios de la planta actual, en especial el suministro de fluido eléctrico y la no existencia de tendido de líneas en fachada, salvo comunicación expresa de la compañía suministradora de haber sido cortados el suministro en tales líneas.

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel. No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se prohibirá expresamente el empleo de palas mecánicas en el proceso de demolición, así como el derribo de muros u otros elementos por el sistema de vuelcos, ambos sistemas deberán requerir la autorización expresa de la Dirección Técnica de las obras que solamente se otorgará para elementos constructivos concretos y determinados y nunca de un modo general e indiscriminado.

El procedimiento de ejecución general será el siguiente:

- Acotar el área afectada y señalizar la zona de intervención.
- Se descubrirán las acometidas y se eliminarán por las compañías suministradoras:
    - Electricidad: se solicitará a la compañía la retirada de fusibles de la acometida a los edificios.
    - Saneamiento: se taponará la conexión actuando en la arqueta sifónica o registro existente.
    - Telecomunicaciones: se solicitará a la compañía la desconexión de las líneas.
    - Agua: se dispondrá de una toma o de un depósito para utilizar este servicio como atenuante del polvo mediante riegos.
- Se eliminarán elementos que no sean considerados estructurales como tabiquería, rellenos, recubrimientos, petos, instalaciones, etc.
- Se procederá a la retirada y desescombro de los elementos demolidos, para lo que se podrá utilizar maquinaria si fuera posible.
- Acabada la demolición de la edificación y retirados los escombros al vertedero, se procederá al arranque de soleras y cimentaciones, realizando una explanación general de la zona afectada.

5.2.18.3 *Maquinaria*

- Cargadoras
- Cizallas
- Compresores y bombas de vacío
- Grupos de presión
- Motovolquetes
- Manipuladores telescópicos
- Minicargadoras de ruedas. Barredora

- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Equipos de agua a presión
- Equipos específicos de demolición
- Martillos rompedores
- Radiales
- Sierras
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.18.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Bajantes de escombros
- Carretón o carretillas de mano
- Contenedores de escombros
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Espuertas
- Puntales
- Torres de iluminación

5.2.18.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de Demolición y Rehabilitación.

5.2.18.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones

diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.18.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.18.8 *Medidas preventivas*

- En los trabajos de demoliciones de los elementos superiores con riesgo de caída desde altura se ejecutarán con los trabajadores sujetos con el arnés de seguridad a un punto firme y estable. Si es posible se antepondrá el uso de Plataforma Elevadora para la realización de estos trabajos.
- No se realizarán otros trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a 5m para evitar riesgos innecesarios.
- No se situarán trabajadores en cotas inferiores bajo un martillo neumático, en prevención de accidentes por desprendimiento.

- Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada periodo de demolición, sustituyendo aquellos o los tramos de ellos defectuosos o deteriorados.
- Se procurará que los taladros se efectúen en contra del viento, en prevención de exposiciones a ambientes pulverulentos.
- Antes de iniciar los trabajos se conocerá si en la zona en la que se utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas, electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.
- El personal encargado del manejo de los martillos neumáticos conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
- Verificar antes de su uso que los martillos neumáticos no presentan daños estructurales evidentes, fugas de aceite, y que las empuñaduras están limpias. Si dispone de silenciador de escape de aire, comprobar que se encuentra en buen estado. En caso de detectar alguna anomalía no debe utilizarse la herramienta. Comprobar cada 2 horas aproximadamente que el depósito de lubricante del martillo esté lleno.
- Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.
- Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.
- El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.
- En presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Entidad Gestora, con el fin de que proceda al corte de la corriente antes de reanudar los trabajos.
- No se consentirá el uso de martillos rompedores a pie de taludes o cortes inestables.
- Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.

- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes como el ruido o polvo en este caso que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración y ruido más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.18.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas

- Detectores de redes y servicios
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pantallas de absorción acústica
- Pantallas contra proyección de partículas
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas y elementos a demoler
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

5.2.18.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Equipos respiratorios
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Tapones

5.2.19 Excavación a cielo abierto, vaciados

5.2.19.1 *Descripción*

Se considerarán los trabajos de extracción de la tierra mediante maquinaria en todo tipo de suelos o rocas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación por medios mecánicos, nivelación, formación de caballeros o carga en camión y evacuación del producto removido, así como su transporte.

5.2.19.2 *Procedimiento*

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se inician las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto. Antes de comenzar las excavaciones se deberá verificar y comprobar la inexistencia de servicios que puedan obstaculizar la traza y conocer la naturaleza del terreno para prever problemas de inestabilidad.

El trabajo se realiza arrancando el material y cargando en una sola maniobra con un giro de 90° o menor si es posible. Deberá estar previsto el número de camiones para procurar un rendimiento adecuado a los plazos de la obra. Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado, atendiendo a las características tectónico-estructurales del entorno y las alteraciones de su drenaje.

Sin embargo, la ejecución de la obra podría determinar que el contenido del Proyecto resultara insuficiente, bien porque se debieran ejecutar excavaciones no previstas en el mismo, porque las condiciones de ejecución se modificaran respecto al contenido del citado documento. El Plan de Seguridad deberá anticiparse a todos esos supuestos, y establecerá la obligación de que en la medida en que se modificara la previsión inicial del Proyecto resultará obligatorio que la empresa contratista acredite la estabilidad de los taludes ejecutados por medio de los correspondientes cálculos justificativos, que serán elaborados por un técnico competente en la materia.

En función de estas especificaciones del Estudio Geotécnico y de los taludes que se vayan a ejecutar, como norma general para las excavaciones o vaciados de profundidad igual o superior a 1,30 m. si no está garantizada la estabilidad del terreno, se procederá a entibar o a la realización de bermas intermedias.

Se seguirán, en todo caso, las recomendaciones del Estudio Geotécnico en cuanto a métodos de excavación, contención del terreno, bermas y pendiente de los taludes.

5.2.19.3 *Maquinaria*

- Buldóceres
- Bombas de achique de agua
- Camiones basculantes

- Cargadoras
- Dumperes extraviales
- Excavadoras hidráulicas
- Motoniveladoras
- Retroexcavadoras
- Traíllas
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.19.4 *Medios auxiliares*

- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.19.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de Operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras.

5.2.19.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.19.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria

- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.19.8 *Medidas preventivas*

- Todas las actividades que se realicen en el interior de las excavaciones deberán realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa contratista, puesto que los citados trabajos implican un riesgo de especial gravedad.
- El recurso preventivo solo autorizará el acceso de los trabajadores al interior de las excavaciones vaciadas cuando haya comprobado que éstas se han ejecutado conforme a lo establecido en el Plan de Seguridad, y que además reúnen las condiciones de estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionarán los tajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se prohíbe actuar en zonas con riesgo de derrumbamiento hasta que no se haya saneado o tratado el terreno para su asegurar su estabilidad.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, resultará imprescindible realizar una revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad. En caso de que se produzcan, se prohibirá la

presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.

- Los procedimientos de trabajo que aplique la empresa contratista se deberán definir de forma que la presencia de los trabajadores en el interior de las excavaciones se reduzca en todo lo posible. Por tanto, deberán adoptarse los mecanismos que permitan que la realización de los trabajos se desarrolle en la medida de lo posible desde el exterior de las excavaciones.
- Si resultara necesario el empleo de entibaciones o blindajes, será necesario que el Plan de Seguridad de la empresa contratista incorpore los correspondientes procedimientos de montaje y desmontaje, riesgos asociados a los mismos, medidas preventivas y protecciones oportunas, compromiso de disponer de cálculo justificativo de resistencia y estabilidad.
- Todos los bordes de excavaciones se señalizarán mediante malla naranja de tipo stopper situada como mínimo a 1,0 m del borde y las oportunas señales o carteles que adviertan sobre el riesgo de caída.
- Todos los bordes de excavaciones que superen los 2 m. de altura se protegerán mediante barandilla reglamentaria de 1 m de altura. Dicha barandilla, que se instalará a una distancia del borde de las excavaciones que no altere las condiciones de estabilidad de los taludes, definirá una zona restringida que no se podrá invadir salvo que previamente se hayan dispuesto otras protecciones adecuadas, tales como puntos fijos y estables a los que los operarios anclen su arnés de seguridad. Finalmente, la disposición de estos puntos estables o de las barandillas en ningún caso representará riesgo de caída en altura para los trabajadores intervinientes en dichas operaciones, ya que se colocarán a una distancia suficiente del borde para que los trabajadores no se vean expuestos a situaciones de riesgo.
- Se prohíbe la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.
- Bajo ningún concepto podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo, medición, toma de muestras, etc. u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores, con las de apertura de excavaciones. Si por cualquier motivo se debieran solapar, se detendrá toda la maquinaria de excavación, que no reanudará su actividad hasta que se realicen las citadas labores.
- El acceso y salida de una excavación, se efectuará bien mediante rampa debidamente acondicionada en una o ambas cabeceras o bien mediante una escalera de mano sólida,

anclada en el borde superior de la excavación y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera, cuya longitud no superará los 5 m., sobrepasará en 1 m, el borde de excavación.

- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a la mitad de la profundidad de excavación, del borde de la excavación, como norma general, y esta distancia será mayor que la profundidad de la excavación en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- Se instalará balizamiento mediante cinta o malla a una distancia mínima de seguridad de 1,0 m del borde de excavación, con intención de que se disponga siempre de un resguardo mínimo que en caso de traspaso evite la caída al interior de la excavación.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V., los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo se podrá tender sobre la superficie de los mismos una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno, mediante redondos de hierro de 1 m., de longitud hincados en el terreno. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación.
- Se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección de los taludes, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- No se admitirá trabajar en el interior de excavaciones inundadas de agua, se procederá al achique y se revisará el estado del fondo y paramentos de la excavación antes de que se ejecute ningún trabajo en el interior.
- Se utilizarán topes limitadores de avance, situados a una distancia mínima de seguridad del borde de excavación (mínimo 2 m) para camiones en las operaciones de retroceso para la carga y descarga de tierras.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de

seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.

- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Se recomienda el descabezado de los bordes del talud en las excavaciones.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.

- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.19.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.19.10 *Equipos de protección individual*

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección

- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Tapones

5.2.20 Drenaje de aguas procedentes del nivel freático

5.2.20.1 *Descripción*

Consiste en el conjunto de operaciones para drenar de la excavación, las aguas procedentes del nivel freático.

5.2.20.2 *Procedimiento*

Se señalizará la ubicación de afluentes de agua.

Se colocarán bombas en los puntos bajos, cerciorándose que las mangueras de desalojo vierten el agua en un lugar adecuado y no se vuelve a meter en la excavación.

5.2.20.3 *Maquinaria*

- Bombas de achique de agua
- Camiones grúa
- Grupos electrógenos
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.20.4 *Medios auxiliares*

- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra
- Torres de iluminación

5.2.20.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.20.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.20.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.20.8 *Medidas preventivas*

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Los pasos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Desbroce previo del área de obra.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.

- No colocar nada sobre las mangueras que puedan producir obstrucciones.
- No se deben doblar las mangueras cuando las bombas estén en funcionamiento.
- Desaguar en lugares adecuados que no desentrañen ningún peligro.
- Se vigilará la presión de las bombas.
- Presencia de botiquín en obra.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se proyectará, ejecutará y explotarán las instalaciones cumpliendo la normativa vigente, cumpliendo los protocolos en todas las fases del proyecto.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Solo será permitido el uso de móviles mediante manos libres durante la conducción de maquinaria.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas

- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.20.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Tapones de plástico tipo “seta” para armaduras

5.2.20.10 *Equipos de protección individual*

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Tapones

5.2.21 Entibaciones

5.2.21.1 *Descripción*

Consiste. Conjunto de componentes prefabricados destinados a sostener provisionalmente las paredes verticales de la zanja. Evita el desprendimiento del terreno y consta de tablones de madera o elementos metálicos reforzadas con elementos de soporte como travesaños o

codales. En ocasiones se pueden tensar mediante husillos, que son unos mecanismos que permiten el tensado de las barras mediante la aplicación de un giro a un elemento con rosca.

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes, se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,3 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe solicitación de cimentación próxima o vial.

5.2.21.2 *Procedimiento*

En la ejecución de las obras será necesario realizar excavaciones utilizando sistemas de entibación, bien por inestabilidad del terreno en grandes profundidades de excavación, o por espacios reducidos de trabajo en los que no se podrá realizar excavaciones convencionales.

La entibación se creará mediante tablones de madera o elementos metálicos y placas metálicas. Hay también paneles de mayores dimensiones ya montados para su uso directo.

Existen varios tipos de entibaciones, pero de entre ellos se emplearán principalmente en la obra los siguientes:

Sistemas con Guías Deslizantes:

Son elementos de entibación para obras subterráneas con profundidades aproximadas de entre los 1,5 y 7 m. Por su seguridad y calidad de su construcción es especialmente indicado para suelos poco compactos y para entibaciones para conducciones puesto que evita las fugas de agua. Se refuerza con una estructura con guías laterales que posibilita el deslizamiento de paneles de acero. La subdivisión del apuntalamiento en un determinado número de niveles (simple, doble y triple), reduce el rozamiento de los paneles con el terreno y por tanto su adhesión al mismo y hace innecesario el uso de maquinaria adicional para la recuperación posterior de los paneles y pórticos formados por las guías. Cada módulo se conforma por un pórtico (2 guías y puntales) y paneles, por ejemplo, de 3,5 m de largo y 2,4 m de altura, lo que puede llevarse a 4,8 y 6,1 m de profundidad. Mediante el uso de paneles en planos distintos que los superiores, es posible lograr mayores profundidades y de dimensión variable. Además, esto permite extraer los paneles inferiores sin mover los superiores, lo que involucra una gran eficiencia en el proceso de rellenos compactados.

Sistemas de Cajones

Es un elemento de entibación para obras subterráneas con profundidades medias entre 1,5 a 6 m, aproximadamente. Las riostras o puntales estándar para entibaciones y sus elementos de extensión, junto con los paneles, forman un conjunto de entibaciones que puede instalarse con una excavadora de 20 tn (la misma que hace la excavación), permitiendo instalar tuberías de hasta 3 m de largo sin procedimientos especiales y de mayor longitud con vigas de refuerzo, que evitan puntales intermedios. Cada módulo tiene 3,5 m de largo y 2,4 m de altura, lo que puede llevarse a 3,9 y 5,4 m de profundidad mediante el uso de extensiones verticales. El ancho es variable y extensible, entre 1 m y 3 m o más.

Sistemas con madera

Una vez realizada la excavación se procede a entibar las paredes de la zanja si así lo estipula el Estudio Geotécnico. Se colocan los tablones de madera y se refuerzan con sistemas de sujeción y anclaje entre ellas siguiendo las instrucciones de instalación reflejadas en los planos. Dependiendo de las cargas soportadas y del tipo de terreno su disposición será cuajada, semicuajada o ligera.

5.2.21.3 *Maquinaria*

- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Compactadoras manuales
- Grúas móviles
- Cargadoras
- Manipuladores telescópicos.
- Motovolquete
- Retroexcavadoras
- Sierras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.21.4 *Medios auxiliares*

- Bombas de achique de agua
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra
- Torres de iluminación

5.2.21.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para ejecución de túneles y sostenimiento de las excavaciones subterráneas y de los taludes.

5.2.21.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.21.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.21.8 *Medidas preventivas*

- La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable y no sean establecidos taludes seguros, no será superior a 1,3 m.
- Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.
- Las entibaciones estarán formadas únicamente por elementos normalizados.
- El izado y colocación del módulo de entibación será realizado mediante grúa o, en caso de disponer de una retroexcavadora homologada para el izado de cargas, se utilizará dicha máquina para evitar la confluencia de diferentes máquinas en la zona de trabajo así como para evitar el riesgo de vuelvo y carga al terreno ejercido por una grúa.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- El acopio de material excavado solo se realizará a un lado de la excavación.
- La carga y movimiento de camiones y maquinaria será controlada por los señalistas en las situaciones que así se requiera.
- La maquinaria no se posicionará al borde de la excavación y hará uso de los elementos de estabilización necesarios.
- Durante la realización de los trabajos se vigilará el estado de las zanjas y sobre todo después de lluvias, no permitiendo el trabajo en zanjas con agua hasta que no se revise su estabilidad.
- Durante la colocación de los paneles, los trabajadores no permanecerán bajo la carga suspendida.
- Se utilizarán elementos de sujeción de la carga de acuerdo con su peso y volumen. Si fuera necesario se puede guiar la carga para su colocación mediante cuerdas guías.
- La carga se sujetará de manera que se evite en lo posible el balanceo durante su movimiento. Si los paneles vienen con elementos de sujeción, se utilizarán estos medios.
- El panel no se soltará de la excavadora hasta que no esté garantizada su estabilidad en el terreno.
- El trabajador que retire los elementos de sujeción de la carga transportada lo hará, si no llegara desde el fondo, desde una escalera de mano que estará posicionada de manera

estable en el fondo de la zanja. Queda prohibido trepar y desplazarse por los paneles para realizar esta operación.

- Para los paneles, cuyo extremo superior quede próximo a cota de terreno se intentará realizar la retirada de los elementos de sujeción desde este punto.
- Para la retirada de los elementos de entibación, una vez sujetos éstos a la maquinaria que los vaya a retirar, los trabajadores se mantendrán a una distancia de seguridad para evitar accidentes por el posible movimiento de la carga durante su elevación.
- En casos de poca visibilidad, habrá un señalista que indicará las maniobras a seguir al maquinista para la colocación y retirada de paneles.
- Para el movimiento de puntales, guías y resto de elementos que conforman la entibación se pueden utilizar cajones o en el caso de puntales, se sujetarán con eslingas de manera que no se produzca deslizamiento entre ellos y caída durante la maniobra de desplazamiento.
- El acceso y salida de una zanja, se efectuará mediante una escalera de mano sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera sobrepasará en 1 m, el borde de excavación.
- Será necesario proteger el borde superior de la entibación debido al riesgo de caída en altura. Esto será posible en caso de poder dejar un tramo de 1 m de alto que sobresalga de la cota de terreno o bien acoplando barandilla de borde provisional en ambas caras de los módulos de entibación.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m, puede instalarse balizamiento mediante cinta o malla a una distancia mínima de seguridad de 1 m del borde de excavación, con intención de que se disponga siempre de un resguardo mínimo que en caso de traspaso evite la caída al interior de la excavación.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V, los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación.
- Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.

- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad. No permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- No utilizar los codales de la entibación como escalera.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

5.2.21.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas

- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.21.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.22 Excavación en zanjas y pozos

5.2.22.1 *Descripción*

Consiste en el conjunto de operaciones para abrir zanjas o pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación por medios mecánicos en todo tipo de suelos, nivelación, formación de caballeros o carga en camión y evacuación del producto removido, así como su transporte. Se contemplará, según el Estudio Geotécnico, posibles entibaciones, cuyo análisis se realiza en el apartado correspondiente.

5.2.22.2 *Procedimiento*

Se señalizará la traza o ubicación de la excavación a realizar. Se procederá a excavar mediante medios mecánicos según las dimensiones deseadas retirando el material removido.

Las zanjas para alojamiento de tubería serán lo más rectas posibles tanto en planta como en alzado. Además, la excavación se hará de tal forma que minimicen las líneas quebradas, procurando tramos de pendiente uniforme de la mayor longitud posible. El relleno de estas sobre-excavaciones, se efectuará preferentemente con el mismo material que constituya la cama o apoyo de la tubería

Sin embargo, la ejecución de la obra podría determinar que el contenido del Proyecto resultara insuficiente, bien porque se debieran ejecutar excavaciones no previstas en el mismo, porque las condiciones de ejecución se modificaran respecto al contenido del citado documento. El Plan de Seguridad deberá anticiparse a todos esos supuestos, y establecerá la obligación de que en la medida en que se modificara la previsión inicial del Proyecto resultará obligatorio que la empresa contratista acredite la estabilidad de los taludes ejecutados por medio de los correspondientes cálculos justificativos, que serán elaborados por un técnico competente en la materia.

En función de estas especificaciones del Estudio Geotécnico y de los taludes que se vayan a ejecutar, como norma general para las zanjas de profundidad igual o superior a 1,30 m. si no está garantizada la estabilidad del terreno, se procederá a entibar o a la realización de bermas intermedias.

Se seguirán siempre las recomendaciones del Estudio Geotécnico en cuanto a taludes estables, métodos de excavación, contención del terreno, entibaciones y pendiente de los taludes.

5.2.22.3 *Maquinaria*

- Camiones basculantes
- Cargadoras
- Motovolquetes
- Martillo rompedor
- Retroexcavadoras
- Rozadora para zanjas
- Zanjadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.22.4 *Medios auxiliares*

- Equipos de topografía
- Escaleras manuales

- Torres de iluminación

5.2.22.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de Operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras.

5.2.22.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

Todas las actividades que se realicen en el interior de las zanjas deberán realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa adjudicataria, puesto que los citados trabajos implican un riesgo de especial gravedad.

El recurso preventivo solo autorizará el acceso de los trabajadores al interior de las zanjas cuando haya comprobado que éstas se han ejecutado conforme a lo establecido en el Plan de Seguridad, y que además reúnen las condiciones de estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.

5.2.22.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas

- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.22.8 *Medidas preventivas*

- Antes de permitir el acceso al fondo de las excavaciones, se saneará el talud y borde de las zanjas. Se balizarán a lo largo de su longitud, y si fuese necesario (en función del tipo de excavación) se vallarán.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionarán los tajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se prohíbe actuar en zonas con riesgo de derrumbamiento hasta que no se haya saneado o tratado el terreno para su asegurar su estabilidad.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, resultará imprescindible realizar una revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad. En caso de que se produzcan, se prohibirá la presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.
- Los procedimientos de trabajo que aplique la empresa contratista se deberán definir de forma que la presencia de los trabajadores en el interior de las excavaciones se reduzca en todo lo posible. Por tanto, deberán adoptarse los mecanismos que permitan que la realización de los trabajos se desarrolle en la medida de lo posible desde el exterior de las excavaciones.

- Si resultara necesario el empleo de entibaciones o blindajes, será necesario que el Adjudicatario incorpore los correspondientes procedimientos de montaje y desmontaje, riesgos asociados a los mismos, medidas preventivas y protecciones oportunas, compromiso de disponer de cálculo justificativo de resistencia y estabilidad.
- Todos los bordes de zanjas se señalizarán mediante malla naranja de tipo stopper situada como mínimo a 1,50 m del borde y las oportunas señales o carteles que adviertan sobre el riesgo de caída.
- Todos los bordes de zanjas que superen los 2 m. de altura se protegerán mediante barandilla reglamentaria de 1 m de altura. Dicha barandilla, que se instalará a una distancia del borde de las excavaciones que no altere las condiciones de estabilidad de los taludes, definirá una zona restringida que no se podrá invadir salvo que previamente se hayan dispuesto otras protecciones adecuadas, tales como puntos fijos y estables a los que los operarios anclen su arnés de seguridad. Finalmente, la disposición de estos puntos estables o de las barandillas en ningún caso representará riesgo de caída en altura para los trabajadores intervinientes en dichas operaciones, ya que se colocarán a una distancia suficiente del borde para que los trabajadores no se vean expuestos a situaciones de riesgo.
- Se prohíbe la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las zanjas.
- Bajo ningún concepto podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo, medición, toma de muestras etc. u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores, con las de apertura de zanjas. Si por cualquier motivo se debieran solapar, se detendrá toda la maquinaria de excavación, que no reanudará su actividad hasta que se realicen las citadas labores.
- El acceso y salida de una zanja, se efectuará bien mediante rampa debidamente acondicionada en una o ambas cabeceras o bien mediante una escalera de mano sólida, anclada en el borde superior de la excavación y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera, cuya longitud no superará los 5 m., sobrepasará en 1 m, el borde de excavación.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- El acopio de material excavado solo se realizará a un lado de la excavación.

- Se instalará balizamiento mediante cinta o malla a una distancia mínima de seguridad de 1,0 m del borde de excavación, con intención de que se disponga siempre de un resguardo mínimo que en caso de traspaso evite la caída al interior de la excavación.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V., los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo se podrá tender sobre la superficie de los mismos una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno, mediante redondos de hierro de 1 m., de longitud hincados en el terreno. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación.
- Se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección de los taludes, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- No se admitirá trabajar en el interior de zanjas inundadas de agua, se procederá al achique y se revisará el estado del fondo y paramentos de la excavación antes de que se ejecute ningún trabajo en el interior.
- Se emplearán planchas salvazanjas para el paso de vehículos y peatones. Para la colocación de planchas de acero se deberá tener especial cuidado en su descarga, no poniendo pies o manos debajo de la plancha.
- Se utilizarán topes limitadores de avance, situados a una distancia mínima de seguridad del borde de zanja (mínimo 2 m) para camiones en las operaciones de retroceso para la carga y descarga de tierras.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer

las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Desbroce previo del área de obra.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.

- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.22.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.22.10 *Equipos de protección individual*

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección

- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Tapones

5.2.23 Terraplenes y pedraplenes

5.2.23.1 *Descripción*

Trabajos necesarios para la ejecución de rellenos en terraplén y pedraplén. Incluyendo las operaciones de aporte y acondicionamiento, necesarios para rellenar hasta la cota del terreno definitivo. Incluye las labores manuales junto cabezas de talud o lugares de difícil acceso para la maquinaria.

5.2.23.2 *Procedimiento*

Se hace referencia a los aportes de material que constituirán la explanada de los viales, así como el resto de las estructuras que sea preciso.

El acceso a las áreas donde exista movimiento de maquinaria estará restringido al paso de personal a pie, a excepción del personal autorizado y la zona convenientemente balizada y señalizada.

Para la preparación de la plataforma se procede como sigue:

- En primer lugar, se realiza el despeje y desbroce de la zona de asiento.
- A continuación, se efectúa el escarificado y compactado del terreno.
- Luego debe efectuarse la extracción y retiro de todo el material inadecuado hasta la profundidad que se indique en los planos.

En el caso en que se apoye sobre firme existente, efectuará la escarificación y compactación debida.

En las zonas donde se necesite realizar ensanche o recrecimiento de terraplenes antiguos, deberá prepararlos a efectos de lograr la unión con el nuevo.

Durante los trabajos realizará las inspecciones en la zona para comprobar la existencia de agua, y realizar el tratamiento de achique si fuese necesario.

Debe prever el acceso de camiones; preparar el sector destinado antes de comenzar con los trabajos de vertido.

Una vez preparada la superficie se procederá:

- El terraplén o pedraplén se comienza por la cota más baja.
- Se realiza el vertido del material en montones calculando la distancia para que no se mezclen, todo esto para que el extendido tenga el espesor de tongada necesario.
- Se va extendiendo en tongadas cuidando que el espesor se mantenga para darle la compactación en toda la profundidad.

En el caso en que los materiales no sean uniformes, se utilizarán maquinarias adecuadas para lograr tongadas regulares y parejas.

Se verificará que la capa superior de cada tongada tenga la pendiente necesaria para la evacuación del agua sin que se erosione.

Una vez extendida la tongada:

- Se humedecerá la superficie agregando agua hasta que se tenga la densidad necesaria o desecar la tongada, realizando el oreo del material por escarificado o mezcla con otro material más seco.
- Luego se procede a realizar la compactación mecánica, pasando el rodillo la cantidad de veces que sea necesario hasta obtener una densidad superior a la obtenida en el ensayo Próctor Normal.

En proximidad a obras de fábrica o en zonas reducidas, deberá compactarse con los medios adecuados a cada caso, tratando que las densidades no sean menores que cuando se usan equipos pesados.

En el caso en que se utilicen rodillos vibrantes, deberá finalizar la compactación con las últimas pasadas sin vibrar, para dejar la superficie regularizada y sellarla.

La capa superior denominada coronación debe tener igual tratamiento que el resto del terraplén. La terminación se efectúa con el perfilado de la superficie y de los taludes.

5.2.23.3 *Maquinaria*

- Camiones basculantes
- Camiones cisterna para riegos
- Camiones de suministro
- Cargadoras
- Dúmperes extravíales Motoniveladoras
- Traíllas
- Retroexcavadoras
- Rodillos compactadores

- Tractores agrícolas con aperos
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.23.4 *Medios auxiliares*

- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.23.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras.

5.2.23.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.23.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas

- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.23.8 *Medidas preventivas*

- Se deberán prever accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.
- Los trabajos en cotas inferiores cercanas a terraplenes y pedraplenes estarán suspendidos durante las labores de relleno.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer

las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.

- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio menor de 5 m, (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento, debido a que la visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.
- Contra las distensiones musculares, se prevé que el asiento del conductor del rodillo de compactación autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento
- Las rampas de acceso y viales serán ejecutadas con pendientes estudiadas lo menos elevadas posible. En caso de existir pendientes elevadas, se limitará el tipo de maquinaria que pueda acceder a las mismas en función de las características de dicha maquinaria en lo referente a su máxima pendiente de circulación establecida por el fabricante.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.

- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Todo el personal que maneje los camiones y máquinas para estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas. La carga de camiones y movimiento de la maquinaria serán controlada por los señalistas en las situaciones que así se requiera (poca visibilidad, salida a vía pública, etc.).

5.2.23.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación

- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.23.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.24 Rellenos

5.2.24.1 *Descripción*

Trabajos necesarios para la ejecución de rellenos en trasdós, saneos y en zanjas. Incluyendo las operaciones de aporte y acondicionamiento, necesarios para rellenar hasta la cota del terreno definitivo. Incluye las labores manuales junto a los tubos, paramentos o lugares de difícil acceso para la maquinaria.

5.2.24.2 *Procedimiento*

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones, préstamos o canteras, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en lo que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente

reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Las camas granulares en zanjas se realizarán en dos etapas. En la primera parte se ejecutará la parte inferior de la cama, con superficie plana, sobre la que se colocan los tubos, acoplados y acuñados. En una segunda etapa se realizará el resto de la cama rellenando a ambos lados del tubo hasta alcanzar el ángulo de apoyo exigido.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos de zanja para conducciones, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

5.2.24.3 *Maquinaria*

- Bandejas vibrantes
- Camiones basculantes
- Camiones cisterna para riegos
- Camiones grúa
- Compactadoras manuales
- Estabilizadora de suelos
- Motovolquetes
- Manipuladores telescópicos
- Minicargadoras
- Retroexcavadoras
- Rodillos compactadores
- Pisones compactadores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.24.4 *Medios auxiliares*

- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra
- Plataforma de descarga

- Torres de iluminación

5.2.24.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de movimiento de tierras.

5.2.24.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.24.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación

- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.24.8 *Medidas preventivas*

- Si el terreno donde se asienta el relleno fuera inestable, previo al inicio de los trabajos, se eliminará este material o se estabilizará.
- Se vigilará que la superficie de las tongadas tenga la pendiente transversal necesaria para evitar que se produzca erosión durante la evacuación de aguas.
- Si el relleno se realiza en el interior de las excavaciones o zanjas, el personal accederá al tajo por un acceso seguro de escalera o plataforma de descenso.
- Se deberán prever accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Contra las distensiones musculares, se prevé que el asiento del conductor del rodillo de compactación autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina.
- Los pasos para el recorrido de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.
- Los trabajos en cotas inferiores cercanas a terraplenes y pedraplenes estarán suspendidos durante las labores de relleno.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.

- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Las rampas de acceso y viales serán ejecutadas con pendientes estudiadas lo menos elevadas posible. En caso de existir pendientes elevadas, se limitará el tipo de maquinaria que pueda acceder a las mismas en función de las características de dicha maquinaria en lo referente a su máxima pendiente de circulación establecida por el fabricante.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.

- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Todo el personal que maneje los camiones y máquinas para estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas. La carga de camiones y movimiento de la maquinaria serán controlada por los señalistas en las situaciones que así se requiera (poca visibilidad, salida a vía pública, etc.).

5.2.24.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierras
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas

- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.24.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones porta herramientas
- Cremas protectoras
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.25 Mangas autoportantes

5.2.25.1 *Descripción*

Ejecución de trabajos de rehabilitación de tuberías de saneamiento mediante el encamisado con manga autoportante (CIPP), sin necesidad de apertura de zanja. Consiste en la instalación de una manga flexible impregnada con resina que se introduce en el interior del tubo deteriorado y se cura (endurece) mediante agua caliente, vapor o luz UV para formar una nueva tubería estructural dentro de la existente.

5.2.25.2 *Procedimiento*

- Inspección previa mediante CCTV del estado del tramo a reparar.
- Limpieza y desobstrucción de la tubería.
- Introducción de la manga mediante inversión con aire, agua o tracción mecánica.
- Curado de la manga mediante el método adecuado (agua caliente, vapor o luz ultravioleta), controlando temperatura, presión y tiempo.
- Corte de extremos y apertura de acometidas mediante robot fresador.
- Inspección final mediante cámara para verificar la correcta instalación.

5.2.25.3 *Maquinaria*

- Unidad de impulsión e inversión de manga.
- Equipos de curado (caldera de agua, generador de vapor o sistema UV).

- Robot fresador para reapertura de acometidas.
- Cámara de inspección CCTV.
- Unidad de limpieza hidrodinámica.
- Grupo electrógeno.
- Camiones cisterna (si se usa agua en el curado).

5.2.25.4 *Medios auxiliares*

- Plataforma elevadora o grúa (si se requiere introducir la manga desde pozo profundo).
- Equipos de protección térmica y respiratoria.
- Pasarelas de acceso seguro a pozos.
- Sistemas de ventilación forzada.
- Iluminación portátil y torres de iluminación.

5.2.25.5 *Formación específica*

- Formación conforme a RD 1627/1997 y Convenio General del Sector de la Construcción.
- Formación específica en trabajos en espacios confinados, resinas y productos químicos, y trabajos con calor.
- Personal formado en uso de EPI/EPC para espacios confinados.

5.2.25.6 *Presencia Recurso Preventivo*

Obligatoria debido a:

- Trabajos en espacios confinados (pozos de registro).
- Empleo de productos químicos y riesgo térmico.
- Necesidad de vigilancia continua por acumulación de riesgos (atmosferas peligrosas, escasa visibilidad, riesgo de atrapamiento, etc.).

5.2.25.7 *Riesgos comunes*

- Inhalación de vapores químicos (resinas, catalizadores).
- Atmósferas peligrosas (deficiencia de oxígeno o gases tóxicos).

- Caída a distinto nivel (acceso a pozos).
- Quemaduras por calor durante el curado.
- Golpes o atrapamientos por maquinaria o herramientas.
- Riesgo eléctrico (uso de maquinaria eléctrica en ambientes húmedos).
- Resbalones, tropiezos o caídas en superficie mojada.
- Cortes durante el fresado de acometidas.

5.2.25.8 *Medidas preventivas*

- Medición de gases y atmósferas antes de acceder al pozo.
- Ventilación forzada continua durante los trabajos.
- Uso obligatorio de EPI específicos: arneses anticaídas, detector multigás, línea de vida, etc.
- Control térmico durante el curado.
- Protocolo de rescate en espacios confinados.
- Vigilancia exterior permanente durante los trabajos.
- Aislamiento eléctrico de equipos y uso de baja tensión.
- Señalización y delimitación de zona de trabajo.
- Accesos seguros mediante escaleras fijas o móviles.
- Prohibición de uso de llama o chispa abierta si se trabaja con resinas inflamables.

5.2.25.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Sistemas de ventilación y extracción de aire.
- Barreras y señalización física en torno al pozo.
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria.
- Iluminación ATEX si hay atmósferas potencialmente explosivas.
- Topes de seguridad en vehículos.
- Equipos de comunicación entre el personal dentro y fuera del pozo.

5.2.25.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses anticaídas con línea de vida.
- Detector multigás portátil.
- Ropa de trabajo ignífuga o térmicamente resistente.
- Casco con protección facial.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes resistentes a productos químicos y al corte.
- Mascarilla con filtro ABEK o sistema de aire autónomo en casos críticos.
- Ropa de señalización de alta visibilidad.

5.2.26 Pilotes ‘in situ’

5.2.26.1 *Descripción*

Consiste en la realización de pilotes ‘in situ’ con camisa recuperable.

5.2.26.2 *Procedimiento*

El tipo de pilotes que se realizarán serán de pilotes fabricados “in situ” con recuperación de camisa de chapa.

Tareas previas

Obtenido el Estudio Geotécnico, se tomarán los siguientes datos:

- Corte estratigráfico y nivel de la capa freática.
- Características mecánicas del suelo.
- Grado de agresividad del suelo.
- Profundidad proyectada para la cimentación.

Se limpiará y nivelará la superficie de trabajo, dejando una anchura conveniente para el trabajo de la maquinaria a utilizar.

Se realizará una inspección de las construcciones aledañas a fin de comprobar que no haya servicios que impidan o afecten los trabajos de construcción de pilotes; si fuese necesario, se sustituirán los mismos.

Replanteo

- Los trabajos de replanteo serán ejecutados por el topógrafo con ayuda de una estación total y/o GPS a fin de obtener mayor precisión.
- Los pilotes se marcan con redondos de acero corrugado con un alambre en la punta ya que estas marcas no se quitan para perforar.

Trabajos de perforación

- Después de haber replanteado el pilote, se realiza la perforación del terreno excavando un pozo de igual diámetro al del pilote, en él se coloca la tubería de entubación.
- La entubación es recta, de acero y va hasta la parte más profunda donde llega el pilote. Este tubo de acero tiene las paredes interiores totalmente lisas.
- Las juntas van roscadas o soldadas y serán impermeables para garantizar la estanqueidad del pilote.
- La entubación y las juntas tendrán la resistencia adecuada para no deformarse y soportar los esfuerzos producidos por el terreno al clavar el tubo.
- La introducción de la tubería se realiza situando la máquina sobre el centro del pilote aplomando el eje de la barrena y se introduce la tubería a percusión mediante collares hidráulicos amarrados firmemente a la base de la máquina.
- El vaciado se lleva a cabo con cucharas bivalvas o con máquinas rotativas con barra Kelly, provistas de hélices, tríconos o cazos con cuchillas cortantes.
- Se introduce la entubación en el terreno al tiempo de la excavación, siempre delante de la misma por lo menos 50 cm.
- Si el terreno fuese de consistencia blanda existe la posibilidad de sifonamiento por lo que mantendremos el nivel del agua dentro de la excavación como mínimo 1 m sobre el nivel de la capa freática.
- Al llegar a la profundidad establecida para el fondo del pilote, se limpia el mismo después de decantar los sedimentos que pudieran haber quedado tras la perforación.
- Cuando la sedimentación del fondo supera los 5 cm. de espesor, se vierte el volumen equivalente a 15 cm. de gravilla libre de arena a fin de que el pilote logre un apoyo firme.

Colocación de las armaduras

- Se elabora la armadura del pilote fuera del sitio a pilotar, luego se empalma con solapes mínimos de 40 cm.
- Cuando se utilizan cercos como armadura transversal, se efectúan los cierres mediante solape de 8 cm, como mínimo; luego se atan o sueldan en toda su longitud.

- Las armaduras transversales y longitudinales deben atarse firmemente entre sí formando así una jaula con la resistencia suficiente para no deformarse durante su colocación y hormigonado.
- Ya ferrallada y comprobada la armadura, una grúa la levanta e introduce dentro de la excavación. Se colocan separadores y rigidizadores para asegurar la colocación y el recubrimiento mínimo requerido.
- La armadura se suspende dentro de la entubación al comienzo del hormigonado, ya que no apoya sobre el fondo, sino que queda embebida dentro del hormigón; se la deja a 20 cm del fondo de la perforación (distancia máxima) bien centrada y fijada.
- Dicha armadura es soportada por camillas auxiliares de madera, quedando fuera de la excavación la longitud necesaria.
- La longitud debe permitir que después del descabezado sobresalga la longitud de anclaje indicada en los planos; como mínimo debe ser de un diámetro de dicho pilote.

Hormigonado

- Por lo general el hormigonado se realiza con tubería metálica uniendo sus elementos mediante rosca.
- La tubería se introduce en el interior de la armadura hasta el fondo de la excavación.
- El hormigonado debe realizarse de forma continua hasta superar la base de la entubación con una altura del espesor del hormigón de dos diámetros.
- A medida que sube el nivel del hormigón dentro, se van retirando hacia arriba los tramos del tubo de entubación, y se continúa hasta llegar a la superficie del terreno con el hormigón, quitando así completamente la entubación.
- Este procedimiento se realiza sin interrupción de manera que entre dos masas sucesivas no debe pasar tanto tiempo como para que empiece el fraguado de la primera.

Descabezado

- Posterior a la construcción del pilote, se procede al descabezado, lo que permite dejar al descubierto las armaduras del pilote preparadas para enlazarse al encepado: El encepado se realiza para conseguir la unión solidaria entre pilote y cimiento.
- La longitud de la armadura luego del descabezado debe ser de alrededor de 1 diámetro sobresaliendo de la parte superior del pilote.
- El solapado se hace alternado para cercos sucesivos.
- Se atan firmemente las armaduras formando una jaula que soporte la hormigonada.

- Cada pilote debe hormigonarse de una vez sin interrumpir la operación. No se admiten juntas de hormigonado.
- Al finalizar el pilote, debe quedar hormigonado a una altura superior a la definitiva; lo que excede de hormigón se demuele cuando ha fraguado.
- El descabezado de pilotes permite montar el armado de la cimentación que va encima de ellos; así la armadura que contiene el pilote, puede introducirse en la “jaula” de la cimentación. Esta es la forma adecuada de unión entre pilotes y cimentación.
- MaquinariaBombas de hormigón autopropulsadas
- Bombas de achique de agua
- Bombas de inyección
- Camiones grúa
- Camiones hormigonera
- Camiones de suministro
- Cizallas
- Compresores y bombas de vacío
- Dúmperes extraviales
- Grúas móviles
- Grupos de presión
- Grupos electrógenos
- Minicargadoras de ruedas
- Motovolquetes
- Pilotadoras
- Vibradores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.26.3 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Contenedores de escombros
- Cubilotes de hormigonado
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.26.4 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para cimentaciones especiales, sondeos y perforaciones.

5.2.26.5 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.26.6 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación

- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.26.7 *Medidas preventivas*

- Las operaciones de pilotaje estarán efectuadas por personal competente y con la formación y experiencia necesaria para unos trabajos específicos como son éstos. El personal de pilotar, será conocedor del correcto sistema constructivo a ejecutar y estará dirigido por un capataz especialista.
- Se comprobará la no existencia de servicios que pudieran verse afectados e impidan la realización de los pilotes.
- Como paso previo a un trabajo seguro, se estudiará la zona, accesos, interferencias, etc., para que las máquinas no tengan problemas al llegar a obra. Se tendrá especial cuidado con las líneas eléctricas, tanto aéreas como enterradas. Se guardará siempre la distancia de seguridad a las líneas aéreas y se estudiará la presencia de líneas eléctricas enterradas en el entorno de trabajo.
- La ubicación de la máquina será determinada diariamente por el técnico de seguridad.
- La plataforma sobre la cual se disponga la máquina será una superficie horizontal, homogénea, dura, consolidada y drenada.
- Las bocas de las perforaciones se protegerán con barandillas de 1 m de altura y/o mediante un tapado efectivo que se colocará siempre que el entubado o cualquier otro elemento no supla suficientemente esta protección. A este respecto se tendrá en consideración lo establecido por la normativa y legislación vigente.
- Se señalizará correctamente la zona de trabajo.
- No está permitida la presencia de trabajadores en la radio de acción de la maquinaria (pilotadora, bomba de hormigonado, etc.)
- Una vez realizado el descabezado se señalizarán (con cinta y setas de protección) las armaduras del pilote.
- Se esmerarán las condiciones de orden y limpieza durante la ejecución de las actividades.

- Se cumplirá el contenido del presente Estudio en materia de excavación en zanja, hormigonado y trabajos de soldadura, en caso de que fueran necesarios y complementarios a esta actividad.
- Para evitar los riesgos de caída en altura se tendrá en cuenta:
    - Existirá un balizamiento de la zona de trabajo que señale la zona en la cual exista este riesgo.
    - Se protegerán los pilotes abiertos mediante un vallado de seguridad que impida la caída de personas. Dependiendo de la fase de ejecución, se podrá colocar una plataforma de trabajo con las correspondientes barandillas de seguridad.
    - Usar el arnés de seguridad anticaída debidamente anclado.
    - Nunca quitar los elementos de protección de bordes ni de huecos de las excavaciones.
    - No situarse innecesariamente cerca del borde libre de una excavación o desnivel.
- Los trabajadores no deben situarse bajo ningún concepto debajo de cargas suspendidas por la máquina.
- Existirá en todo momento una perfecta delimitación de la zona de trabajo y radio de giro de la maquinaria. En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas. El acopio de los elementos de perforación se realizará de manera estable y segura.
- Durante los trabajos de limpieza del trépano de la pilotara mediante giro inverso a cierta velocidad, los trabajadores permanecerán alejados de la zona
- En las operaciones de unión y desunión de los elementos de perforación no está permitido trepar por la barrena para acceder a la zona de unión. Se utilizará una escalera de mano correctamente posicionada y siempre que sea posible se colocará la zona de unión a la altura de los operarios. Estos trabajos se realizarán alejados de las zonas de los pilotes abiertos.

- En procedimientos especiales se vigilarán los equipos de perforación y sobre todo los de alta presión, pues se manejan presiones muy altas no habituales. Las mangueras, racores, válvulas etc. deben estar en perfecto estado y ser revisadas por especialistas.
- Durante los trabajos de perforación, el maquinista deberá tener en todo momento un control visual de operación y de no poder ser así contará con la ayuda de una persona designada que le dará instrucciones.
- El trabajador encargado de comprobar la cota alcanzada, ejecutará ésta medición una vez el maquinista haya extraído el elemento de perforación y liberado el material.
- Los trabajos de desenganche de las armaduras se ejecutarán con la grúa parada y la armadura posicionada correctamente.
- Si fuera necesario guiar la carga durante el traslado se utilizarán estrobos o cuerdas guías.
- Los trabajos de hormigonado se realizarán teniendo en cuenta las medidas de seguridad descritas en este Estudio para los hormigonados.
- Cuando exista el riesgo de caída, los trabajos de control de hormigonado se realizarán desde una plataforma de trabajo correctamente instalada y conformada por materiales normalizados y con marcado CE.
- Una vez realizado el descabezado, se balizará la zona de las armaduras de los pilotes o se protegerán mediante ‘setas’.
- Para trabajos realizados con riesgo de caída a más de 2 m de altura será obligatorio el uso de arnés si no ha sido posible la colocación de una medida de protección colectiva adecuada.
- Todas las máquinas eléctricas tendrán toma de tierra.
- No se deben ejecutar simultáneamente en el mismo pilote la extracción de tierras y la carga de éstas sobre el camión.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- No se trabajará cuando exista lluvia fuerte, nieve o viento superior a 50 km/h
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.

- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.26.8 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Iluminación provisionalSeñales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- SeñalistaSeñalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistemas de protección contra incendios
- Protección de huecos horizontales
- Tapón de plástico para armadura tipo ‘seta’

5.2.26.9 *Equipos de protección individual*

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras

- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.27 Hinca de pilotes prefabricados

5.2.27.1 *Descripción*

Este apartado comprende los trabajos de ejecución de hinca de pilotes prefabricados como cimentación profunda.

5.2.27.2 *Procedimiento*

El hincado se efectúa con una máquina pilotadora que levanta cada unidad, la apoya de punta sobre el suelo y la fuerza por medio de la caída de una maza desde una altura prefijada, golpeando sobre la cabeza del pilote en forma repetitiva hasta enterrarla en la longitud requerida.

En la cabeza del pilote se dispone una sufridera, pieza de madera que recibe directamente los golpes de la maza que golpea, para evitar que se generen fisuras en cabeza de cada tramo de pilote hincado.

Se introducen en el terreno por medio del hincado hasta que alcanza el rechazo, es decir, una cierta cantidad de golpes para un asiento determinado.

5.2.27.3 *Maquinaria*

- Grúas móviles
- Cizallas
- Equipos de soldadura oxicorte
- Pilotadoras
- Tronzadoras o radiales
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.27.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía

- Escaleras manuales
- Plataformas de trabajo
- Torres de iluminación

5.2.27.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para cimentaciones especiales, sondeos y perforaciones.

5.2.27.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos con riesgo de altura.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.27.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras

- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.28 Micropilotes

5.2.28.1 *Descripción*

El micropilote es un elemento para las cimentaciones, resistente a los esfuerzos de tracción y compresión; compuesto por un tubo de acero colocado en el interior de un taladro perforado en el terreno y recibido en el mismo mediante una lechada de cemento inyectado.

El elemento resistente del pilote es una armadura de forma tubular que se coloca en el interior de la perforación.

5.2.28.2 *Procedimiento*

Los sistemas más empleados para la perforación de micropilotes son los siguientes:

- Rotación: en el cual el avance de la perforación se produce solamente con el giro del cabezal de corte sobre el terreno.
- Roto-percusión: donde además de la rotación existe simultáneamente un golpeo sobre el terreno generado por el martillo de que dispone el equipo de perforación. Con ello se consigue una mayor rapidez en la ejecución del micropilote. El martillo lo podemos encontrar colocado en la cabeza o en el fondo de la sarta de perforación.

Independientemente del sistema de perforación empleado, todos los micropilotes comparten las mismas fases en el proceso de ejecución:

- Perforación y limpieza.
- Retirada de la tubería de perforación.
- Colocación de la armadura del micropilote (barras corrugadas o tubería).
- Inyección del micropilote y extracción de tubería de revestimiento (en el caso de que haya sido necesario su empleo).

5.2.28.3 *Maquinaria*

- Camiones grúa
- Cizallas
- Pilotadoras
- Tronzadoras o radiales
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.28.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.28.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para cimentaciones especiales, sondeos y perforaciones.

5.2.28.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos con riesgo de altura.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.28.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión.
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.28.8 *Medidas preventivas*

- El personal encargado de la ejecución de los micropilotes, será personal formado y competente. Se dispondrá de una plataforma de trabajo estable, firme y horizontal, libre de obstáculos aéreos o en el suelo para la descarga y montaje del equipo.
- Se deberá mantener toda el área de trabajo libre de obstáculos en tierra y aéreos (línea eléctricas aéreas, otras instalaciones…), así como limpia de tierras, fangos y lodos.
- Se balizarán o señalizarán las zonas peligrosas y los obstáculos.
- Toda persona que sea ajena al trabajo a ejecutar no podrá encontrarse en el área de trabajo.
- Se respetarán en todo momento las señales de tráfico interno de la obra.
- En las proximidades de la zona de trabajo se dispondrán de los medios de extinción necesarios (mínimo extintor de polvo ABC), los cuales deberán encontrarse en buenas

condiciones de uso. Se actuará conforme a las indicaciones reflejadas en los planes de emergencia.

- No se permitirá la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.
- Para el transporte de la maquinaria, antes de poder ser conducida sobre el remolque de plataforma baja o levantada con una grúa, debe cumplir los siguientes requisitos:
    - El equipo del mástil de la máquina de micropilotes deberá encontrarse abatido.
    - La máquina no deberá ser nunca remolcada.
    - La descarga y el montaje del equipo deberá realizarlo solamente personal cualificado. Se requiere un área de montaje nivelado, sin obstáculos, sin hundimientos ni protuberancias.
    - Antes de iniciar los trabajos de montaje hay que comprobar los posibles daños de transporte en todos los componentes.
    - Se procederá a la preparación del equipo para su funcionamiento, comprobando el cableado, los latiguillos, las válvulas, así como el izado y bajada del mástil.
    - Para la descarga en obra de los materiales y demás maquinaria necesaria para la ejecución de los micropilotes se empleará en principio un camión-grúa. Se podrán utilizar otros medios auxiliares presentes en obra.
    - Durante la descarga del material no se podrá permanecer en ningún momento bajo cargas suspendidas.
    - Se respetará en todo momento la carga máxima permitida de los aparatos de elevación (camión-grúa…).
    - Se revisarán periódicamente todos los elementos de izado (cables, eslingas, poleas, ganchos…), desechando aquellos que se encuentren deteriorados o en un mal estado de uso.
    - Se usarán los puntos de izado adecuados para la carga y descarga de la maquinaria y los materiales.
    - El ascenso y descenso de la cabina de los vehículos (camión-grúa…) se realizará de frente a éste y por las escalerillas que lleven incorporadas los mismos.
- Para la perforación de los micropilotes se procederá a posicionar y estabilizar la máquina colocando el mástil y la sarta de perforación en el punto donde va a realizarse el taladro.
- La perforación se hará emboquillando en los puntos marcados en el replanteo y con las inclinaciones (si procede) especificadas en el proyecto.

- Los ayudantes no se subirán en ningún caso a la máquina para la introducción de las varillas de perforación, debiéndose utilizar los medios auxiliares adecuados para tales operaciones si fuera preciso.
- Si hubiera que realizar reparaciones de las máquinas durante la fase de perforación, los operarios deberán subir y bajar de los equipos a través de los estribos incorporados y en ningún caso se realizará con la máquina en funcionamiento.
- Si durante los trabajos de ejecución de los micropilotes, existieran zonas con riesgo de caída en altura superiores a 2 m sin perímetro de seguridad, se hará obligatorio el uso de arnés de seguridad anclados o asegurados los trabajadores a un sistema anticaídas.
- Debido a que, durante la perforación, existe un riesgo de proyección de partículas procedentes de la misma, se mantendrá la distancia de seguridad adecuada durante la citada perforación.
- Si fuera necesario acortar la distancia de seguridad, durante la perforación, se utilizarán gafas de protección, como medida de protección individual para los trabajadores.
- La manipulación de cargas se realizará en cualquier caso con el cable auxiliar de la máquina de perforación o en su defecto con la intervención de al menos 2 trabajadores.
- El traslado de los elementos de perforación hacia el cabezal de la máquina se deberá realizar o bien de forma manual o bien de forma automática (con la propia máquina de ejecución de los micropilotes).
- Para todas las operaciones deberá existir una buena coordinación entre el maquinista y los ayudantes, el cual deberá tenerse que situar en una posición en la que además de observar la correcta maniobra, deberá encontrarse a salvo de cualquier posible caída de las cargas manipuladas.
- Para evitar cualquier atrapamiento con la máquina cuando ésta se encuentre en fase de rotación, los ayudantes deberán alejarse de las varillas de perforación.
- Si fuera necesario se podrán utilizar cuerdas de retenida/retención colocadas en los extremos de la varilla de perforación para su guiado, en ningún caso se manejarán directamente con las manos.
- A la hora de limpiar la tierra desalojada cuando la máquina se encuentra en funcionamiento, los operarios no situarán en ningún caso las manos ni los pies dentro de la mordaza.
- Se evitará el manejo del varillaje de perforación con los dedos por dentro y se tratará de agarrarlo por el exterior.

- Para la manipulación de los elementos de perforación, se utilizarán las herramientas adecuadas para cada tarea, manteniéndolas en buen estado.
- No se realizarán esfuerzos innecesarios. Siempre que sea posible utilizar medios mecánicos para los movimientos de las armaduras y varillas de perforación.
- Durante la manipulación de la armadura, se deberá mantener una perfecta coordinación entre el maquinista y sus ayudantes, no realizando movimientos hasta que no sean indicados por parte del maquinista o el ayudante.
- Para el empalme de las partes de la armadura, se evitará el manejo de la armadura con los dedos en el interior de la misma.
- Para el izado, traslado, colocación e introducción de la armadura, se utilizarán cabos guía para direccionar las armaduras suspendidas.
- El maquinista no deberá abandonar los mandos de la máquina cuando tenga cargas suspendidas.
- Para proceder al acople de las armaduras se utilizarán los medios adecuados (escaleras de mano, etc.) . En ningún caso los ayudantes deberán subirse a la máquina para acoplar y enroscar la armadura.
- Al introducir la manguera de inyección en la perforación en altura se emplearán escaleras de mano o plataformas elevadoras motorizadas adecuadas para tales trabajos.
- A la hora de desenroscar la manguera después de la operación de la inyección de la lechada de cemento, se realizará la limpieza de la mezcladora, con la máquina parada, y sin tensión.
- En ningún caso los operarios se situarán encima del obturador durante la inyección de la lechada.
- No se desmontará la manguera de inyección hasta comprobar la ausencia de presión. En caso de duda, se tratará siempre como si la manguera de inyección tuviera presión.
- Todas las máquinas eléctricas tendrán toma de tierra.
- No se ejecutarán simultáneamente en el mismo pilote la extracción de tierras y la carga de éstas sobre el camión.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.

- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.

5.2.28.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pantallas contra proyección de partículas
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

- Tapas de madera/chapa para huecos/arquetas
- Tapón de plástico para armadura tipo “seta”
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas

5.2.28.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Protecciones auditivas tipo orejera

5.2.28.11 *Medidas preventivas*

- El personal encargado de la ejecución de los pilotes, será personal formado y competente. Se dispondrá de una plataforma de trabajo estable, firme y horizontal, libre de obstáculos aéreos o en el suelo para la descarga y montaje del equipo.
- Se deberá mantener todo el área de trabajo libre de obstáculos en tierra y aéreos (línea eléctricas aéreas u otras instalaciones), así como limpia de tierras, fangos y lodos.
- En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Se balizarán o señalizarán las zonas peligrosas y los obstáculos.

- Se suspenderán los trabajos cuando se produzcan condiciones meteorológicas adversas de fuertes vientos y tormenta eléctrica que hagan peligrar las condiciones de realización de los trabajos.
- Se prohíbe el acopio de pilotes o de otros materiales a menos de 1 m del borde de las excavaciones para evitar sobrecargas y posibles desprendimientos del terreno.
- El personal de obra se mantendrá en todo momento en un lugar que pueda ser visto por el operador de la grúa de descarga. Se prohíbe estrictamente llevar personas en la plataforma de carga para ir de un lado a otro de la obra.
- Se respetarán en todo momento las señales de tráfico interno de la obra.
- No se permitirá la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.
- Se tendrá especial cuidado en la manipulación de cargas para evitar el vuelco de la maquinaria o el desplome de los elementos en manipulación.
- La descarga se realizará de una forma suave, sin tirones bruscos ni choques con otros elementos, empleando una eslinga de dos puntos de amarre cuyos ganchos deberán estar provistos de pestillo de seguridad ó utilizar grilletes y se izarán los pilotes suspendidos de forma estable y segura.
- Se evitará en todo momento la existencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Se indicará al conductor del camión de los pilotes prefabricados, evacuar la cabina, situar calzos en las ruedas del camión, parar el motor y accionar el sistema de bloqueo, y deberá colocarse el casco de seguridad y situarse en lugar alejado de la zona de descarga.
- Los tramos de los pilotes deberán estar apilados en obra de forma que no se dañen en su almacenamiento y manipulación. Deberá hacerse en zonas que no impidan el paso de otras máquinas o personas y apilados de forma estable que impida su caída sobre los trabajadores que los manipulan.
- Deberá tenerse en cuenta que los desplazamientos en la zona de trabajo suelen ser más peligrosos para la estabilidad del equipo que durante la ejecución de cada pilote. Por ello es necesario realizar estas maniobras con la máxima precaución y respetando las especificaciones del manual de uso y mantenimiento del equipo.
- Si en el recorrido entre cada zona de ejecución de los pilotes, existiesen ligeras pendientes, se comprobará que se respetan las inclinaciones máximas permitidas del equipo, las cuales vendrán indicadas en el manual de uso y mantenimiento del mismo.

- Como regla general durante los desplazamientos en obra, la pilotadora se desplazará con la torre ligeramente inclinada hacia atrás.
- Las aceleraciones de inicio y parada de la pilotadora deberán realizarse con precaución debido a las fuerzas que generan, que pueden comprometer la estabilidad del equipo.
- Se procederá a la delimitación y/o balizamiento del área/zona de hinca de los pilotes, previamente al comienzo de los mismos a fin de advertir a otros trabajadores que no puede acceder a la zona indicada.
- No se debe obligar a marchar las orugas en arrastre sobre el suelo si el equipo no avanza.
- Para situar el eje del útil del pilote a hincar sobre el piquete de señalización, que indica el eje de la hinca que se ha de efectuar, es necesario realizar pequeños desplazamientos de la pilotadora, efectuados con las orugas, con la rotación de la torreta y con desplazamientos de la torre/columna.
- Al igual que en las fases de desplazamiento de la máquina en obra, el riesgo más importante al realizarlas maniobras de colocación es el de atrapamiento de personas por vuelco de la pilotadora o por partes de ésta, por lo que para evitarlo, los trabajadores permanecerán fuera del radio de acción de la pilotadora, permitiéndose solamente la presencia de un trabajador en el radio de acción para ayudar a centrar el útil de hinca en el piquete.
- Igualmente si se utilizara un señalista que controle la maniobra de traslación de la máquina, el trabajador permanecerá fuera del radio de acción de la máquina.
- Durante el desplazamiento de la máquina de un lugar a otro se deberán mantener en buen estado de uso las señales acústicas de la máquina, pudiendo utilizar el claxon en caso que fuera necesario para advertir de las maniobras.
- Antes del izado de los pilotes, el encargado de los trabajos deberá realizar una inspección visual de los mismos, con el fin de detectar posibles objetos sueltos que puedan producirá accidentes al desprenderse.
- La aproximación del pilote prefabricado a la máquina se realizará con el gancho del terminal del cable del cabestrante auxiliar de la máquina, y antes de proceder a su elevación, se le ahorcará con una cadena desde donde se elevará del suelo un (1) metro aproximadamente, colocando a continuación un cable alrededor del mismo a modo de seguridad por si fallara la cadena. A partir de aquí, de una forma continua, se izará por completo hasta posicionarlo dentro de la sufridera, posteriormente se sitúa el pilote en el punto donde ha de hincarse procediendo el ayudante a nivelarlo hasta conseguir su verticalidad, momento a partir del cual se podrá comenzar la hinca del pilote.

- En las labores de enganche y aproximación del pilote para su hinca, se debe tener en cuenta:
- Antes de iniciar la maniobra de aproximación del pilote, se revisará que en la superficie por donde debe deslizarse el pilote no existen obstáculos que dificulte la operación (sobre todo tendidos aéreos, tendidos telefónicos y otras instalaciones).
- En la maniobra de aproximación y enganche del pilote, el trabajador debe tener los miembros inferiores (los pies) fuera del alcance del pilote ante una posible caída.
- Deberá existir muy buena coordinación entre ayudante y maquinista en el momento de enganche del pilote. El ayudante será quien vaya dirigiendo al maquinista en la operación estando siempre retirado del radio de acción del pilote antes de iniciar la maniobra.
- Una vez que el ayudante haya enganchado la eslinga de seguridad, y antes de proceder a la aproximación del pilote a la máquina (estando este en contacto con la superficie del terreno), éste se apartará del radio de acción de la carga y dará la orden de iniciar la maniobra.
- El maquinista en ningún caso empezará ninguna maniobra si observa que el ayudante o cualquier otra persona se encuentra en el radio de acción del pilote a elevar.
- Los movimientos de aproximación del pilote se realizarán lentos, sin tirones bruscos y manteniendo siempre el pilote en contacto con un punto de apoyo, nunca en suspensión libre, salvo cuando ya está introducido en la sufridera y dispuesto de manera vertical.
- El ayudante deberá estar muy atento para ver donde coloca las manos y los pies en el momento de situar el pilote en el punto a hincar, y deberá ser quien dirija al maquinista en sus movimientos de aproximación.
- El maquinista moverá la máquina lentamente y pendiente de las órdenes emitidas por su ayudante. El ayudante se colocará delante de la máquina, nunca detrás ni al costado de las orugas.
- Se debe mantener limpia de tierras y barro la zona de actuación de la máquina, para evitar el riesgo de caídas.
- Cuando haya que empalmar tramos de pilotes, y el siguiente tramo se encuentre suspendido, el ayudante hará coincidir las uniones de ambos, realizando su unión con la máxima precaución para no introducir las manos entre la junta. Asimismo, deberá tenerse especial precaución en el proceso de colocación y ajuste de los pasadores de unión para no golpearse con la maza de golpeo y llevar los protectores oculares contra proyección de partículas.

- Nada más retirar el cable auxiliar de la máquina la cadena y la eslinga de seguridad utilizadas durante el proceso de izado e hincado del pilote, el cable auxiliar se dispondrá tras el elemento guía de pilotes del lado izquierdo del mástil (lado maquinista) con objeto de impedir que al quedar suelto en la parte delantera del martillo, pudiese provocar algún accidente o enganches no previstos en el propio martillo de hinca. El maquinista no reiniciará los trabajos de hincado hasta que el cable no esté en la posición indicada anteriormente.
- Nunca se dejará el cable auxiliar de la máquina suelto frente a la cabeza del martillo puesto que al elevar éste puede engancharse y caer de manera descontrolada.
- En caso de ser necesario el corte del pilote:
    - En primer lugar, se deberán mantener instalados los elementos de amarre del pilote (cadena, cable o eslinga de seguridad).
    - Una vez habilitada la zona de trabajo se procederá a golpear el hormigón de las esquinas del pilote con una maza adecuada, tratando de descubrir la armadura vertical, con objeto de facilitar su corte posterior con una tronzadora o radial. Se deberá vigilar previamente que la maza esté en buen estado para evitar que puedan saltar esquirlas de la misma en el momento del golpeo. En todo momento es obligatorio el uso de gafas protectoras contra el riesgo de proyecciones.
    - Para facilitar el corte del pilote sin necesidad de empujarlo o golpearlo, se debe procurar que los cortes de cada uno de las esquinas se encuentren a la misma cota. Los cortes se realizarán hasta cortar las barras de ferralla, manteniendo el hormigonado central del pilote intacto para garantizar la estabilidad del mismo. En todo momento el maquinista deberá vigilar la correcta verticalidad del pilote manteniendo la tensión adecuada en los elementos de amarre del mismo.
    - El pilote se liberará izándolo con los elementos de amarre y se utilizará el martillo de la máquina como apoyo para el mismo, evitando así́ que éste balancee.
    - Posteriormente se procederá a depositarlo en un lugar seguro con la ayuda de un señalista (el ayudante) que se mantendrá fuera del alcance del pilote en zona segura y en continuo contacto visual con el maquinista.
    - En caso de emplear descabezadora, no permanecer cerca durante el proceso.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.

- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.28.12 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria

- Señales de ordenación de tráfico
- Señales de salvamento y socorro
- Señalista
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Tapón de plástico para armadura tipo “seta”
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.28.13 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Guantes de soldador
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Pantallas de soldador

5.2.29 Soldadura por gases/ oxiacetilénica/ oxicorte

5.2.29.1 *Descripción*

Este apartado comprende la utilización de equipos de soldadura por gas y oxicorte. Los procedimientos de soldadura y corte habituales son los siguientes:

Soldadura por gas con metal de aportación:

Unión de piezas metálicas mediante el calor aportado por la llama procedente de la combustión de un gas en un equipo denominado soplete, pudiendo utilizar o no metal de aportación.

La llama más usada es la oxiacetilénica en la que se alcanzan temperaturas de unos 3200 °C, aunque también se pueden utilizar llamas de oxipropano, oxihidrógeno u oxigas natural.

Oxicorte:

Calentamiento de una pieza de acero a una temperatura entre 800 y 900 °C y proyección de un chorro de oxígeno a la pieza calentada que se quemará violentamente, siendo el calor desarrollado en este proceso de oxidación tan grande que la combustión proseguirá a través de la pieza a cortar.

5.2.29.2 *Procedimiento*

Soldadura por gases/ Oxiacetilénica

El proceso de soldadura oxiacetilénica consiste en una llama dirigida por un soplete, obtenida por medio de la combustión de los gases oxígeno-acetileno. El intenso calor de la llama funde la superficie del metal base para formar una poza fundida.

Con este proceso se puede soldar con o sin material de aporte. El metal de aporte es agregado para cubrir biseles y orificios.

A medida que la llama se mueve a lo largo de la unión, el metal base y el metal de aporte se solidifican para producir el cordón.

Al soldar cualquier metal se debe escoger el metal de aporte adecuado, que normalmente posee elementos desoxidantes para producir soldaduras de buena calidad. En algunos casos se requiere el uso de fundente para soldar ciertos tipos de metales.

Oxicorte

La técnica del oxicorte comienza con el precalentamiento. Para ello, con el soplete utilizando parte del oxígeno y el gas combustible crea una llama de precalentamiento formada por un anillo perimetral en la boquilla de corte.

Acercando la llama de precalentamiento a la pieza, ésta se calienta hasta alcanzar la temperatura de combustión (aproximadamente 870 °C). Se sabe que la pieza ha alcanzado esta temperatura porque el acero va adquiriendo tonalidades anaranjadas brillante.

Una vez alcanzada la temperatura de ignición en la pieza, se actúa sobre el soplete para permitir la salida por el orificio central de la boquilla del chorro de oxígeno puro, con lo que se consigue enriquecer en oxígeno la atmósfera que rodea la pieza precalentada, y así, utilizando la llama de precalentamiento como agente iniciador, dar lugar a la combustión.

Como toda combustión, la oxidación del acero es una reacción altamente exotérmica, y es precisamente esta gran energía desprendida la que actúa a su vez como agente iniciador en las áreas colindantes, que las lleva a la temperatura de ignición y por tanto, hacer continuar el proceso de corte.

El óxido resultante de la combustión fluye por la ranura del corte, a la vez que sube la temperatura de las paredes, ayudando a mantener el proceso. La acción física del chorro de oxígeno ayuda a evacuar el óxido fundido y parte del acero de la pieza originando la ranura del corte. La propiedad del acero de que sus óxidos fundan a temperatura inferior a la del metal base es lo que hace posible utilizar el oxicorte. Esta es una propiedad intrínseca del acero,

porque la mayoría de los metales funden a temperaturas menores que sus óxidos, y por tanto no pueden ser cortados por este proceso.

Operación de encendido

En la operación de encendido, el soldador deberá seguir la siguiente secuencia de actuación:

1. Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
2. Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.
3. Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
4. Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
5. Acabar de abrir el oxígeno según necesidades
6. Verificar el manorreductor.

En la operación de apagado, el soldador cerrará primero la válvula del acetileno y después de la del oxígeno.

En caso de retorno de la llama el soldador deberá seguir los siguientes pasos:

- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.

5.2.29.3 *Maquinaria*

- Equipos de soldadura por oxicorte
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.29.4 *Medios auxiliares*

- Carro portabotellas de gases licuados

5.2.29.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de soldadura por gases y oxicorte.

5.2.29.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.29.7 *Riesgos comunes*

- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Incendio y explosión.
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas

5.2.29.8 *Medidas preventivas*

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:
    - Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
    - No se mezclarán botellas de gases distintos.
    - Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas para evitar vuelcos durante el transporte.
    - Los puntos anteriores se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

- El traslado y ubicación para uso de botellas de gases licuados se efectuará únicamente mediante carros portabotellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantenerlas botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe la utilización de botellas (o bombonas) de gases licuados en posición horizontal (al menos habrá un desnivel de 40 cm entre la ojiva y el punto de apoyo).
- Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se almacenarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad (o de un buen candado), se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".
- Una persona competente y autorizada controlará que en todo momento durante el almacenaje, se mantengan en posición vertical todas las botellas de gases licuados.
- Cada equipo debe tener una válvula anti-retroceso de las llamas en cada una de las dos líneas de gas de los cilindros, ubicadas a la salida de los manómetros y una en cada entrada del soplete.
- Una persona competente y autorizada controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados.
- No utilizar mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de color ayudará a controlar la situación.
- No utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.
- Para soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, se debe hacer al aire libre o en un local bien ventilado. Los gases desprendidos pueden intoxicar.
- Está prohibido fumar en toda la operación de soldadura, transporte y en el almacén de botellas.
- El oxígeno nunca debe usarse como elemento de limpieza para soplar cañerías o limpiar ropa.

- Para detectar fugas en mangueras se debe utilizar una solución de jabón, nunca utilizar aceites, grasa u otros elementos derivados del petróleo.
- Antes de comenzar el tajo debe revisarse que todas las válvulas están en buenas condiciones, sin daños o desperfectos, los manómetros en buen estado de uso y mantenimiento, las mangueras y uniones en perfectas condiciones.
- Mantener las botellas a una distancia no inferior a 10 m del lugar donde se trabaja, así se evitará que las chispas o el metal fundido puedan alcanzarlas o dañar a las mangueras. Esta distancia puede ser de 5 m si se usan protecciones contra las radiaciones del calor o en trabajos en el exterior.
- Si el trabajo se ejecuta en un espacio confinado las botellas deberán estar fuera de él.
- Cuando una botella se vacíe o no se haya de usar más, se cerrará la válvula y se desmontará el regulador inmediatamente
- En equipos de oxicorte, no tape las boquillas, no restrinja el flujo de los gases, pruebe el sistema antes de encender, abra las válvulas lentamente, sólo permita la reparación del equipo por personal autorizado y nunca se enrolle las mangueras en el cuerpo.
- Mantener cerca del lugar de labor de oxicorte un extintor de incendio operativo.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Iluminación suficiente.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Uso de cinturones porta herramientas.

5.2.29.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Iluminación provisional
- Pantallas contra proyección de partículas
- Protección de huecos horizontales
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de salvamento y socorro
- Sistemas de protección contra incendios
    - Extintores
    - Mantas ignifugas
- Tapones de plástico tipo “seta” para armaduras
- Ventilación o extracción

5.2.29.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección
- Cremas protectoras
- Equipos respiratorios
- Guantes de soldador
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Manguitos y mangas
- Pantallas de soldador
- Polainas de soldador
- Ropa de soldador

5.2.30 Instalación de tuberías en conducciones

5.2.30.1 *Descripción*

Instalación de tuberías para conducciones de cualquier material colocada en zanja o vaciado por medios manuales y mecánicos.

Los materiales más habituales para abastecimiento son fundición dúctil, hormigón armado con camisa de chapa, hormigón pretensado con camisa de chapa, acero, polietileno, PVC orientado y PRFV.

Los materiales más habituales en conducciones de saneamiento son hormigón armado, PVC-U no plastificado, polietileno estriado o liso, polipropileno, gres vitrificado, fundición dúctil, PVC orientado y PRFV.

La actividad incluye las labores de preparación de superficie, colocación, conexión y la nivelación de la canalización. Además, incluye los medios auxiliares para realizar la conexión (soldadores, eslingas, tracteles, etc.) y el montaje y desmontaje de los apeos y arriostramientos.

5.2.30.2 *Procedimiento*

Transporte y acopio de los tubos

Una vez fabricado el tubo, es preciso transportarlo hasta su punto de empleo. En esta operación se debe tomar las debidas precauciones para que los tubos no sufran esfuerzos superiores a aquellos para los que han sido calculados.

Descargado el tubo en la obra, se procede primero al almacenaje y luego a la instalación de la tubería. De la correcta ejecución de las operaciones señaladas depende, en gran parte, del buen funcionamiento de la conducción a lo largo del tiempo, debiendo minimizarse tanto el tiempo de almacenaje de la tubería como del tiempo que se deje la zanja abierta. La estanqueidad de la tubería viene condicionada por la integridad de los extremos del tubo, motivo por el cual estos deben manejarse adecuadamente para evitarles golpes en las zonas terminales.

Se dispondrá en obra de un emplazamiento estratégico para el acopio de tubería y desde el cual se irá suministrando tubería a los distintos equipos. Este acopio se realizará mediante el apilado de los palés con los tubos ordenándolos por diámetros y cumpliendo las exigencias del fabricante en cuando a carga, descarga y almacenaje. Asimismo se recomienda taparlos mediante lonas para evitar que la incidencia de los rayos de sol sobre los tubos pueda provocar deformaciones.

Bajada del tubo a la zanja

Las tuberías, antes de bajarse a la zanja, se acopiarán a lo largo de la misma, ocupando más o menos la posición que ocuparán definitivamente. A la vez que se realiza el acopio individual de los tubos se realizará una inspección individualizada con objeto de rechazar tubos con colores anormales, deformados o con desperfectos.

Se comprobará sobre todo que las uniones no hayan sufrido deformación o golpes durante la manipulación en fábrica, transporte y obra o descarga en la misma, haciendo una verificación visual.

En cuanto al enganche de las tuberías se deberá realizar de manera que se garantice la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello, todas las tuberías deben ser enganchadas

desde dos puntos. Además, se deberá analizar la longitud de eslingas necesarias para garantizar que el ángulo que éstas formen en el gancho se encuentre comprendido entre los 60° y 90°. Los accesorios de izado deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre, debiendo estar normalizados.

Una vez así, se procederá a colocar un aparejo de ganchos protegidos con gomas en los extremos de la tubería y el otro extremo se sujetará al brazo hidráulico de la pluma en el caso de tuberías de diámetros grandes.

Para el caso de diámetros pequeños, estos se manipularán manualmente de manera que se agilice el montaje, ya que la bajada de tubos y acoplamiento de ellos se realizará manualmente.

Emboquillado y uniones

Las tuberías deberán tenderse de acuerdo con la línea y el nivel especificados en el proyecto. Cualquier ajuste de nivelación deberá realizarse mediante la reducción o incremento del espesor de la cama de asiento, siempre asegurando que la tubería quede en contacto en toda su superficie con el material de relleno a lo largo de toda su longitud.

Una vez que el tubo esté en el interior de la zanja, se limpiarán perfectamente los elementos de unión, antes de aplicar el jabón neutro o el lubricante, para que la junta pueda ser totalmente estanca. Se tendrá especial cuidado en no forzar las juntas lateralmente pues puede ser causa de la aparición de fugas. Se tratará de instalar los tubos lo más alineados posible.

Principalmente existen tres tipos de unión de tuberías:

- Enchufadas: enchufe y campana
- Embridadas: uniones atornilladas con bridas
- Soldadas: metálicas o plásticas por electrofusión

Uniones enchufadas

En el caso de las uniones enchufadas, una vez la tubería en la zanja, se procederá a su emboquillado. Alineando los extremos de los tubos a unir manteniéndose así con ayuda de una palanca o un travesaño de madera. Se encajarán perfectamente el tubo aplicando una fuerza axil progresiva mediante un dispositivo adecuado (tráctel, tirador mecánico o hidráulico, etc.). Cuando se trate de tubería de pequeño diámetro, se podrán encajar manualmente.

Cuando los tubos no puedan ensamblarse de forma manual, se deberá recurrir a la ayuda de equipos adicionales. Una práctica usual es mediante el uso de correas rodeando el perímetro de los dos caños a unir y un tráctel haciendo fuerza entre ellas, o bien entre la tubería y la estructura de entibado de la zanja. En este caso deberá cuidarse la magnitud de la fuerza ejercida, de manera de no comprometer estructuralmente los tubos de pared perfilada.

Otra práctica generalizada en las obras de este tipo es ayudar al encastre en uniones enchufadas mediante el empuje de la tubería con el cazo de la retroexcavadora que se utiliza para excavar la zanja. En este caso, se debe colocar una estructura de protección entre el borde

de la tubería y el cazo. Además, se deberá tener mucho cuidado de efectuar el empuje en forma progresiva, controlando muy bien la presión efectuada y sin dar golpes con la pala.

En cada junta deben proporcionarse agujeros en la cama de asiento para las campanas de los tubos, pero no deben ser más grandes de lo necesario para el ensamble de las juntas y para asegurarse de que el cuerpo del tubo se recueste plano sobre el fondo de la zanja. Las juntas automáticas requieren sólo una depresión mínima para los agujeros de las campanas. La tubería normalmente deberá tenderse mediante la instalación de la espiga (extremo liso) del tubo en la campana previamente tendida.

Uniones embridadas

En el caso de las uniones embridadas se deben aproximar y calzar ambos extremos perfectamente e introducir la junta de estanquidad y los tornillos de unión, que se irán apretando progresivamente de manera alternativa.

Uniones soldadas

Las uniones soldadas también requieren de una aproximación y sujeción perfectas, para proceder al soldeo de la unión con plena seguridad en su ejecución.

Con objeto de disponer de una trazabilidad de toda la obra, se anotarán los números de serie de cada tubo, el número de lote, el emplazamiento y el día de su colocación.

5.2.30.3 *Maquinaria*

- Bombas de achique de agua
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Manipuladores telescópicos
- Equipos de soldadura oxicorte
- Equipos de soldadura por arco eléctrico
- Retroexcavadoras
- Tiendetubos
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.30.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra

- Torres de iluminación

5.2.30.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de redes de abastecimiento y saneamiento y pocería.

5.2.30.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.30.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos

- Inundación
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.30.8 *Medidas preventivas*

- Antes de permitir el acceso al fondo de las excavaciones, se saneará el talud y borde de las zanjas. Se balizarán a lo largo de su longitud, y si fuese necesario (en función del tipo de excavación) se vallarán.
- Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de tuberías, paquetes, o accesorios izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.
- Se acopiarán los materiales únicamente a un lado y a una distancia no inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia no inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- Los recorridos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, fijadas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).
- Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno. Se tendrá en cuenta el Estudio Geotécnico del proyecto si lo hubiese.
- Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,6 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié, de una altura mínima de 1m.
- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.

- El transporte aéreo de tubos mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante útiles adecuados y homologados que se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- En caso necesario, la ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición.
- No se accederá nunca a zanjas inundadas, se procederá a efectuar achique, reconducción de aguas o cualquier otra actuación auxiliar que garantice, eliminación o retención de agua o corrientes.
- Se revisará el estado de la base de paramentos antes de acceder a la zanja o excavación para su rectificación si fuera preciso ante lavado o arrastre de tierras en la base que pudieran provocar socavamientos inferiores y alterar la estabilidad de taludes o paramentos de excavación.
- Se mantendrá una actuación coordinada de las operaciones de excavación, de montaje de entibación en su caso, y del montaje de conducciones y accesorios ante la posible intervención de distintas empresas.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,3 m, siempre que existan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.
- Todo pozo, cámara o arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que un elemento sea destapado por necesidades de trabajo, será protegido con vallado provisional o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.
- En caso de emplear eslingas, éstas han de estar en correcto estado y su capacidad de carga ha de ser adecuada a la pieza a mover, teniendo en cuenta el ángulo de izado y el horcado alrededor de la pieza.
- Si se emplea la retroexcavadora para colocar los tubos, debe tener gancho y pestillo de seguridad y estar habilitada para tal fin.

- Queda prohibido el transporte aéreo de tubos en posición vertical. Se transportarán suspendidos a baja altura y sujetos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo.
- El acercamiento de la maquinaria a los bordes de zanjas para descenso de material se realizará manteniendo la máxima distancia posible en función del peso del elemento y la capacidad de la máquina.
- En caso de utilizar maquinaria de ruedas, han de estar colocados los estabilizadores para cualquier trabajo de levantamiento de cargas.
- Antes de hormigonar cualquier zanja o canalización (en su caso) se examinarán los bordes y el estado de la zanja. En cualquier caso los camiones hormigoneras nunca se aproximarán al borde de la zanja sin contar con un tope de desplazamiento.
- Durante la operación de corte de un elemento no podrá haber otros operarios en la zona de trabajo en previsión de posibles proyecciones.
- Los desperdicios de tubos se recogerán en lugar adecuado, sin interferir en el tránsito por la obra, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Los elementos a montar se transportarán al punto de ubicación, suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) de dos puntos distantes para evitar desplazamientos no deseados.
- Una fase crítica del proceso es la recepción de los tubos en el interior de la zanja (la cual tendrá unas dimensiones mínimas que permitan la movilidad del trabajador). El operario nunca se colocará bajo la vertical del tubo y en caso necesario podrá utilizar un cabo para su guiado.
- No será retirada la eslinga o útil hasta que el tubo esté correctamente asentado y la máquina no ejerza ninguna fuerza.
- Se evitará en todo momento la simultaneidad de trabajos en la misma vertical, de tal modo que el trabajador situado en el interior de la zanja no se encuentre en ningún momento bajo la vertical de la carga.
- En el interior de la zanja permanecerá el número imprescindible de trabajadores, no más.
- Es fundamental el orden y la limpieza de la zona, tanto en el interior de la zanja como en la “cota cero” del terreno.
- En la mayor parte de los casos se recurrirá al uso de cuñas de madera. Estás no se pueden hacer en la obra mediante sierras de corte circular. Se deberán comprar listas para utilizar o realizarlas mediante sierras manuales tipo caladora.

- La carga se sustentará de manera segura evitando que pueda girar sobre sí misma. Se evitará que únicamente haya un punto de sujeción recomendándose el empleo de una cuerda guía.
- Para la ejecución de las juntas tendremos que tener en cuenta diferentes aspectos según el tipo de material.
- En el empleo de productos químicos para las juntas, será necesario disponer de las fichas de seguridad del producto con objeto de informar a los trabajadores y disponer de los equipos de protección adecuados.
- Los tubos encajados serán empujados y guiados con la ayuda de algún útil para evitar atrapamientos de manos o dedos en la propia junta.
- Se deberán paralizar los trabajos de colocación y montaje de tuberías para velocidades de viento superiores a 60 km/h.
- Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.

- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.30.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo ‘seta’
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.30.10 *Equipos de protección individual*

- Botas impermeables

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.31 Instalación de valvulería, piezas especiales, accesorios y equipos en conducciones

5.2.31.1 *Descripción*

Instalación de valvulería, piezas especiales, equipos y demás accesorios de cualquier material colocados en zanja por medios mecánicos y manuales. Incluye las labores de colocación conexión y los medios auxiliares para realizar la unión (soldadores, tráctel, etc.) y el montaje y desmontaje de los apeos y arriostramientos que fueran necesarios.

Los componentes se podrán instalar al mismo tiempo que se montan las tuberías o una vez se haya montado el tramo.

Se incluyen en actividad las válvulas de seccionamiento y control (aeración y regulación), codos, tés, reducciones, carretes de desmontaje, filtros, bombas, equipos de medición de caudal, presión, temperatura y nivel y equipos de control

5.2.31.2 *Procedimiento*

Se dispondrá en obra de un emplazamiento estratégico, lo más cercano posible del lugar de empleo, para el acopio de los materiales y desde el cual se irá suministrando a los distintos equipos de trabajo. Este acopio se realizará cumpliendo las exigencias del fabricante en cuando a su carga, descarga y almacenaje. Asimismo se recomienda tapar mediante lonas para evitar la incidencia de los rayos de sol sobre y provocar deformaciones en las piezas.

Se comprobarán que las bridas y las boquillas del enchufe, macho hembra, no hayan sufrido deformación o golpes durante la manipulación en fábrica, transporte y obra o descarga en la misma, haciendo una verificación visual de los mismos, se limpiarán perfectamente antes de aplicar el jabón neutro o el lubricante, para garantizar la estanqueidad de la unión.

Se tendrá especial cuidado en no forzar las juntas lateralmente ni deformar la planeidad de las bridas, pues puede ser causa de la aparición de fugas. Se tratará de instalar los tubos lo más alineados posible.

Las piezas especiales de conexión, las piezas de calderería, las válvulas, etc., se instalarán al mismo tiempo que las tuberías, para realizar las pruebas de manera conjunta. De este modo quedarán mejor presentadas las piezas respecto a las tuberías, evitando que se produzcan

tensiones no aconsejables en las mismas. Esto es particularmente importante en las uniones en T, que se utilizarán principalmente para la conexión de las tuberías.

El montaje de las piezas especiales, codos, tes, reducciones, etc., es una actividad que exige mucho tiempo y cuidado ya que deben montarse con mucha precisión para evitar fugas en dichos puntos. Una vez la pieza en la zanja, se procederá a su emboquillado. Se mantendrá así con ayuda de una palanca y un travesaño de madera y disponiendo de tráctel o similar se encajarán perfectamente el tubo a colocar con el anterior, para el caso de tuberías de pequeño diámetro se encajaran manualmente mediante un golpe de riñones del oficial montador

Para la ejecución de las juntas se tendrán en cuenta diferentes aspectos según el tipo de material.

5.2.31.3 *Maquinaria*

- Bombas de achique de agua
- Retroexcavadoras
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Manipulador telescópico
- Soldadoras de tubos
- Equipos de Topografía
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.31.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra
- Torres de iluminación

5.2.31.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de redes de abastecimiento y saneamiento y pocería.

5.2.31.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.31.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.31.8 *Medidas preventivas*

- Antes de permitir el acceso al fondo de las excavaciones, se saneará el talud y borde de las zanjas. Se balizarán a lo largo de su longitud, y si fuese necesario (en función del tipo de excavación) se vallarán.
- Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de equipos izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.
- Se acopiarán los materiales únicamente a un lado y a una distancia no inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia no inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- Los pasos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, fijadas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).
- Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno. Se tendrá en cuenta el Estudio Geotécnico del proyecto si lo hubiese.
- Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,6 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié, de una altura mínima de 1m.
- El acopio de equipos y accesorios se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- El transporte aéreo de los equipos y accesorios mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante útiles adecuados y normalizados que se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

- En caso necesario, la ubicación de equipos y accesorios en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición.
- No se accederá nunca a zanjas inundadas, se procederá a efectuar achique, reconducción de aguas o cualquier otra actuación auxiliar que garantice, eliminación o retención de agua o corrientes.
- Se revisará el estado de la base de paramentos antes de acceder a la zanja o excavación para su rectificación si fuera preciso ante lavado o arrastre de tierras en la base que pudieran provocar socavamientos inferiores y alterar la estabilidad de taludes o paramentos de excavación.
- Se mantendrá una actuación coordinada de las operaciones de excavación, de montaje de entibación en su caso, y del montaje de conducciones y accesorios ante la posible intervención de distintas empresas.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,3 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.
- Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas.
- Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento.
- Siempre que una arqueta o pozo sea destape por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.
- En caso de emplear eslingas, éstas han de estar en correcto estado y su capacidad de carga ha de ser adecuada a la pieza a mover, teniendo en cuenta el ángulo de izado y el horcado alrededor de la pieza.
- Los equipos y accesorios podrán ser colocados en su posición con grúa, camión grúa o mediante el empleo de una retroexcavadora con gancho y pestillo de seguridad, habilitada para tal fin con objeto de minimizar el peligro de aumentar el peso transmitido al terreno por varias máquinas.

- El acercamiento de la maquinaria a los bordes de zanjas para descenso de material se realizará manteniendo la máxima distancia posible en función del peso del elemento y la capacidad de la máquina.
- En caso de utilizar maquinaria de ruedas, han de estar colocados los estabilizadores para cualquier trabajo de levantamiento de cargas.
- Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- Los elementos a montar se transportarán al punto de ubicación, suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) de dos puntos distantes para evitar desplazamientos no deseados.
- No será retirada la eslinga o útil hasta que el tubo esté correctamente asentado y la máquina no ejerza ninguna fuerza.
- Se evitará en todo momento la simultaneidad de trabajos en la misma vertical, de tal modo que el trabajador situado en el interior de la zanja no se encuentre en ningún momento bajo la vertical de la carga.
- En el interior de la zanja permanecerá el número imprescindible de trabajadores, no más.
- Es fundamental el orden y la limpieza de la zona, tanto en el interior de la zanja como en la “cota cero” del terreno.
- En la mayor parte de los casos se recurrirá al uso de cuñas de madera. Estás no se pueden hacer en la obra mediante sierras de corte circular. Se deberán comprar listas para utilizar o realizarlas mediante sierras manuales tipo caladora.
- La carga se sustentará de manera segura evitando que pueda girar sobre sí misma. Se evitará que únicamente haya un punto de sujeción, se recomienda el empleo de una cuerda guía.
- En el empleo de productos químicos para las juntas, será necesario disponer de las fichas de seguridad del producto con objeto de informar a los trabajadores y disponer de los equipos de protección adecuados.
- Los equipos encajados serán empujados y guiados con la ayuda de algún útil para evitar atrapamientos de manos o dedos en la propia junta.
- Se deberán paralizar los trabajos de colocación y montaje de equipos para velocidades de viento superiores a 60 km/h.

- Una vez instalados los equipos y accesorios, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.31.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo ‘seta’
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.31.10 *Equipos de protección individual*

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.32 Desmontaje de tuberías, equipos y accesorios en conducciones

5.2.32.1 *Descripción*

Se incluyen aquí todas las acciones necesarias para la retirada de conducciones de diferentes materiales según el diámetro de la tubería, su presión y su aplicación.

Los materiales más habituales para abastecimiento son fundición dúctil, hormigón armado con camisa de chapa, hormigón pretensado con camisa de chapa, acero, polietileno, PVC orientado y PRFV.

Los materiales más habituales en conducciones de saneamiento son hormigón armado, PVC-U no plastificado, polietileno estriado o liso, polipropileno, gres vitrificado, fundición dúctil, PVC orientado, y PRFV.

Incluye las labores de desmontaje y retirada de la conducción y todos sus equipos y accesorios.

5.2.32.2 *Procedimiento*

El procedimiento de ejecución para el desmontaje de tubos, consiste, básicamente, en la extracción y retirada de tubería de la zanja existente, además de anular las uniones de las conducciones conectadas a la instalación, acopio de los materiales a reutilizar, y la posterior retirada, acopio y limpieza de escombros de la obra.

Las principales fases de procedimiento son:

- Anulación de la tubería y conexiones
- Excavación en zanja para descubrir la conducción, equipos y accesorios
- Dependiendo del material, demolición de la tubería o extracción de la misma
- Retirada de la tubería, equipos y accesorios a su contenedor
- Relleno y limpieza

5.2.32.3 *Maquinaria*

- Bombas de achique de agua
- Camiones de suministro
- Camiones grúa
- Manipulador telescópico
- Motovolquete
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.32.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra
- Torres de iluminación

5.2.32.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de redes de abastecimiento y saneamiento y pocería.

5.2.32.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.32.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Exposición a sustancias químicas nocivas (amianto en su caso)
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Picaduras y mordeduras

- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.32.8 *Medidas preventivas*

- En el caso de tuberías que puedan contener amianto hay que seguir el procedimiento indicado en Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Antes de permitir el acceso al fondo de las excavaciones, se saneará el talud y borde de las zanjas. Se balizarán a lo largo de su longitud, y si fuese necesario (en función del tipo de excavación) se vallarán.
- Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de tuberías, paquetes, o accesorios izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.
- Se acopiarán los materiales desmontados únicamente a un lado y a una distancia no inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia no inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, fijadas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m el borde de la zanja).
- Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno. Se tendrá en cuenta el Estudio Geotécnico del proyecto si lo hubiese.
- Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,6 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié, de una altura mínima de 1 m.
- El acopio de tuberías retiradas se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- El transporte aéreo de tubos mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

- El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados.
- Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- Se revisará el estado de la base de paramentos antes de acceder a la zanja o excavación para su rectificación si fuera preciso ante lavado o arrastre de tierras en la base que pudieran provocar socavamientos inferiores y alterar la estabilidad de taludes o paramentos de excavación.
- Se mantendrá una actuación coordinada de las operaciones de excavación, de montaje de entibación en su caso, y del montaje de conducciones y accesorios ante la posible intervención de distintas empresas.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,3 m, siempre que existan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.
- Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta o pozo sea destapado por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.
- La manipulación de tubos será realizada únicamente con útiles homologados para tal fin.
- En caso de emplear eslingas, éstas han de estar en correcto estado y su capacidad de carga ha de ser adecuada a la pieza a mover, teniendo en cuenta el ángulo de izado y el horcado alrededor de la pieza.
- Los tubos podrán ser retirados mediante grúa, camión grúa o mediante el empleo de una retroexcavadora con gancho y pestillo de seguridad, habilitada para tal fin con objeto de minimizar el peligro de aumentar el peso transmitido al terreno por varias máquinas.

- El acercamiento de la maquinaria a los bordes de zanjas para descenso de material se realizará manteniendo la máxima distancia posible en función del peso del elemento y la capacidad de la máquina.
- En caso de utilizar maquinaria de ruedas, han de estar colocados los estabilizadores para cualquier trabajo de levantamiento de cargas.
- Los desperdicios de tubos se recogerán en lugar adecuado, sin interferir en el tránsito por la obra, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Para la retirada del tubo realizar izados a una altura lo más posible cercana al suelo.
- En la descarga no será retirada la eslinga o útil hasta que el tubo esté correctamente asentado y la máquina no ejerza ninguna fuerza.
- Se evitará en todo momento la simultaneidad de trabajos en la misma vertical, de tal modo que el trabajador situado en el interior de la zanja no se encuentre en ningún momento bajo la vertical de la carga.
- Se deberán paralizar los trabajos de desmontaje de tuberías para velocidades de viento superiores a 60 km/h.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.

- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

5.2.32.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señales de salvamento y socorro
- Señalista
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.32.10 *Equipos de protección individual*

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- EPIS específicos para los trabajos con riesgo de exposición al amianto (en su caso)

5.2.33 Montaje de ferralla

5.2.33.1 *Descripción*

Actividad que incluye todas las acciones con barras metálicas, ferralla, desde que es suministrada hasta que queda montada en su posición definitiva en obra.

5.2.33.2 *Procedimiento*

Los trabajos consisten en la maniobra con la ferralla suministrada, desde el acopio, manipulación, modificación “in situ” para adecuarla a su ubicación, y finalmente su montaje y colocación de forma estable y resistente, incluyendo la soldadura o atado de barras, replanteo, nivelación, instalación de separadores y protección de los extremos punzantes.

Previo a la elaboración y montaje del acero corrugado la oficina técnica de obra realizará el despiece de las armaduras representadas en los planos, a partir de las dimensiones de los elementos estructurales de hormigón armado y de las longitudes precisas para el montaje: separadores, pates, etc., teniendo en cuenta los recubrimientos, las longitudes de anclaje, y las longitudes de empalmes por solapes, indicadas en los planos y en su defecto calculadas según la norma.

Para una correcta ejecución de estos trabajos, el hierro será elaborado en taller y colocado en obra. Durante la colocación de la ferralla se colocarán también los tubos o conducciones de desagües y drenajes del elemento si procediera la misma.

El montaje de las piezas que forman la armadura de elementos estructurales se podrá realizar en el taller de ferralla, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- La configuración de este no impida la colocación de elementos completos.
- La rigidez del elemento montado permita su transporte sin deformaciones.

- Las dimensiones del elemento montado; peso o volumen, no impida su transporte, izado o colocación in situ.

El replanteo se realizará mediante líneas topográficas pintadas con tiza, o marcas topográficas fijadas, en los encofrados o elementos estructurales hormigonados, la cota del hormigón de limpieza y la cota de la armadura superior y de la superficie superior del hormigón, la situación en planta, la separación entre las barras el final de barras, y demás señales que aseguren la correcta colocación de las armaduras según los planos del Proyecto.

Se colocan los separadores y calzos de mortero o plástico, firmemente sujetos a las barras para que no se muevan durante la puesta en obra del hormigón, de un tamaño que asegure el recubrimiento establecido en los planos de Proyecto, y a una separación adecuada a la rigidez de la armadura, que asegure el mantenimiento del espesor del recubrimiento durante la puesta en obra del hormigón.

La armadura colocada y montada se fija respecto a los encofrados, de modo que se impida el desplazamiento de la armadura respecto al encofrado, durante la puesta en obra del hormigón.

Se colocan las esperas de forma que no sea preciso desplazarlas (grifado) para realizar correctamente los empalmes por solapo con las armaduras de los elementos estructurales de las siguientes fases del hormigonado, con los recubrimientos adecuados.

Los cortes de armaduras y los refuerzos suplementarios para huecos o elementos embebidos, se realizan según detalles constructivos expresamente preparados por la Oficina Técnica de Obra para cada caso.

Finalizada la colocación de las armaduras y previamente a la puesta en obra del hormigón, se realiza la limpieza del fondo del encofrado. Si por la geometría del elemento estructural el fondo del encofrado queda inaccesible al final del montaje, se realizará la limpieza en fases anteriores.

5.2.33.3 *Maquinaria*

- Camiones grúa
- Cizallas
- Dobladoras
- Enderezadoras
- Estribadoras
- Equipos de soldadura
- Grúas torre
- Grupos electrógenos
- Mesas de corte
- Radiales
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.33.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Escaleras de mano
- Torres de iluminación

5.2.33.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para ferrallado.

5.2.33.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.33.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contacto eléctrico
- Contactos térmicos

- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.33.8 *Medidas preventivas*

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,5 m.
- No sobrecargar las plataformas de andamios con excesiva carga de redondos durante el ferrallado.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados.
- No utilizar alambre o cercos de cierre para el izado de los paquetes. Horcar correctamente la carga mediante cadena.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante cadenas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- No se emplearán eslingas textiles, ya que pueden ser cortadas fácilmente por los rebordes de armaduras. Se emplearán cables o cadenas.
- Los fragmentos sueltos de ferralla, se transportarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas con zócalos alrededor, vigilando que no puedan caer os objetos por desplome durante el transporte a gancho.
- Se prohíbe el transporte vertical de armaduras de pilares o vigas, sólo se permitirá la elevación vertical de pilares para la colocación en su lugar, una ver transportado al tajo.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acoplándose en el lugar determinado para su posterior carga y posterior transporte a vertedero.

- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.
- Las herramientas usadas para cortar y doblar se mantendrán en correcto estado de uso; tendrán protegidas todas sus partes peligrosas, y específicamente estarán dotadas de las protecciones adecuadas para evitar el accidente de tipo eléctrico, en aquellas que funcionan con este tipo de energía.
- Se prohíbe trepar por armaduras verticales, en cualquier caso.
- Se instalarán caminos de tablones que permitan la circulación sobre solera o cimientos en fase de armado (o tendidos de mallazo de reparto).
- Las armaduras antes de su colocación estarán completamente terminadas, reduciéndose así al mínimo tiempo imprescindible el acceso de personal al fondo de zanjas y pozos de cimentación.
- Las esperas en zonas de paso de operarios, así como las esperas verticales con posibilidad de caída de operarios estarán protegidas.
- En caso de premontar la ferralla en obra, será necesario utilizar estructuras auxiliares de soporte correctamente diseñadas y fabricadas (siempre metálicas).
- El izado y colocación de la ferralla premontada será realizado, en caso necesario mediante balancines adecuados al uso.
- En caso de corte o pinchazo con ferralla acudir de inmediato a la mutua para su evaluación y en caso necesario vacunación.
- El ferrallado de muros, pilares y elementos verticales que no sea mediante ferralla premontada será realizado mediante andamio modular correctamente instalado.
- Queda prohibido como instalación de obra los cables de alimentación de las máquinas del taller que no estén debidamente protegidas de los efectos mecánicos, bajo tubo u otras medidas similares, no permitiéndose en ningún caso que permanezcan los conductores por la ferralla.
- Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se guiará mediante un equipo de tres hombres, dos guiarán mediante sogas o cabos en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.

- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por delante y por detrás de las pasarelas y encofrados.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- Montaje de línea de vida anclada a los encofrados o elementos resistentes.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No se soltarán los enganches de grupos de barras hasta no estar en posición nivelada y estable y nunca tras ellas en pendiente.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Planificación preventiva del acceso durante las diferentes fases del ferrallado.
- Planificación de los recorridos aéreos de la ferralla.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Respetar niveles máximos de carga.

- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.33.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de riesgos
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo “seta”

5.2.33.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.34 Montaje de estructura metálica

5.2.34.1 *Descripción*

Esta actividad corresponde a las operaciones de construcción de elementos sustentantes, verticales y horizontales, utilizando como material principal el acero. Las principales operaciones consisten en realizar trabajos de soldadura en altura y ensamblajes de estructuras metálicas, vigas, pilares, etc.

5.2.34.2 *Procedimiento*

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

Normalmente se cumplirán estos hitos:

- Ejecución en taller de la estructura.
- Expedición, transporte y montaje de la misma.
- Prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, para asegurarse de la perfecta coincidencia en el taladro de los diversos elementos que han de unirse, o de la exacta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Cuando la estructura sea de tamaño excepcional, no siendo suficientes los medios habituales y corrientes de que se puede disponer para el manejo y colocación de los diversos elementos de la misma, se realizará el montaje por separado de los elementos principales y secundarios.

El proceso de montaje será el previsto en los Planos. Antes del montaje en blanco en el taller, o del definitivo en obra, todas las piezas y elementos metálicos que constituyen la estructura serán fuertemente raspados con cepillos metálicos, para separar del metal toda huella de oxidación y cuantas materias extrañas pudiera tener adheridas.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada; marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos, o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas, con los

que se utilicen, la estabilidad y resistencia de aquélla, hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje, se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el Proyecto; debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el roblonado, atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón se harán descansar provisionalmente sobre cuñas, y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos; no procediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

5.2.34.3 *Maquinaria*

- Camiones grúa
- Equipos de soldadura por oxicorte
- Equipos de soldadura por arco eléctrico
- Grúas móviles
- Grúas torre
- Grupos electrógenos
- Manipuladores telescópicos.
- Motosoldadoras
- Plataformas elevadoras
- Radiales
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.34.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales

- Plataforma de descarga
- Transpaletas hidráulicas
- Torres de iluminación

5.2.34.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para montaje de estructuras metálicas.

5.2.34.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.34.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos.

- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.34.8 *Medidas preventivas*

- La perfilería se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.
- El almacenaje o acopio de los elementos se ubicará en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecte a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.
- El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal.
- Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que las piezas no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.
- Los cables empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto.
- Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.
- Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.
- La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.
- Se prohíbe el izado y montaje de elementos prefabricados pesados en régimen de fuertes vientos (más de 50 km/h).
- Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuantos trabajadores sean precisos, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
- Señalizar y acotar los posibles desniveles.
- El trabajo en altura se hará desde plataformas o andamios, si no fuera posible se empleará redes de protección, arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.
- Se revisarán las eslingas, grilletes y útiles de izado.
- Se utilizarán cuerdas (cabos y estrobos) para guiar las cargas suspendidas.

- La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.
- Se fijarán los perfiles mediante tirantes u otros medios antes de proceder al desenganchado de las eslingas.
- Los perfiles en el momento de su colocación estarán exentos de hielo y nieve.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocación de elementos provisionales como cables, puntales, etc., para garantizar la estabilidad.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Elevar la carga lo suficiente para evitar obstáculos.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- Nivelación y compactación de suelos antes de utilizar maquinaria de elevación.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Pestillos de seguridad en ganchos.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Solo será permitido el uso de móviles mediante manos libres durante la conducción de maquinaria.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Técnica correcta de movimiento de ascenso y descenso entre distintos niveles.
- Tensión previa de los cables una vez enganchada la carga.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Verificación del suelo sobre el que apoya la plataforma.
- Se adoptarán todas las medidas preventivas descritas en el presente Estudio para los trabajos de soldadura.

5.2.34.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

- Sistema de protección contra incendios

5.2.34.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.35 Encofrados verticalesEncofrados horizontales o inclinados

5.2.35.1 *Descripción*

Trabajos necesarios para el montaje y desmontaje de encofrados de losas (horizontales o inclinadas) y forjados (de planta y cubierta), así como capas de compresión situados a cualquier altura. Se incluyen los apeos y arriostramientos necesarios, montaje y desmontaje de pasarelas, barandillas, redes y elementos preventivos, escaleras de acceso a las pasarelas. Se excluye el montaje de cimbras o sistemas especiales de sujeción de los encofrados (sistema paraguas). Además, incluye la colocación de pasamuros.

5.2.35.2 *Procedimiento*

Como ejemplo de encofrado horizontal se puede destacar las estructuras con losas o forjados.

De forma particular, por ser de entre todos el más completo, el procedimiento constructivo para la ejecución del encofrado de la losa de forjado será el siguiente:

- Colocación de sopandas, portasopandas y puntales o premontaje de estructura de grandes superficies (mesas).
- Estabilizar conjunto (rigidizar mediante arriostramiento adecuado a pilares).
- Colocación de redes horizontales

- Preparar accesos a superficie de encofrado, ya que para el encofrado de estos forjados se realiza a alturas superiores a las habituales, lo que implica estudio específico de elementos auxiliares (andamios, escaleras especiales).
- Configurar área que permita preparar acopios sobre la superficie encofrada.
- Colocar superficie encofrante siguiendo el contorno diseñado.
- Colocación de barandillas y tabicas.
- Aplicación de desencofrante.
- Ferrallado.
- Hormigonado.
- Retirada de red.
- Desencofrado.
- Desmontaje de encofrado.

5.2.35.3 *Maquinaria*

- Camiones grúa
- Grúas torre
- Grúas autopropulsadas
- Manipuladores telescópicos
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Radiales
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.35.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Puntales
- Torres de iluminación

5.2.35.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica encofrados.

5.2.35.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97

5.2.35.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.35.8 *Medidas preventivas*

- Previo al montaje de estos elementos se instalarán redes de protección horizontal en las zonas que por motivos de seguridad sean necesarias.
- El montaje de las redes de seguridad se realizará desde un medio auxiliar que garantice la seguridad de los trabajadores (plataforma elevadora, andamio, torre de andamio, etc.).
- Solo permanecerán en la zona de montaje los trabajadores que lo realicen.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de las losas horizontales con riesgo de caída al vacío de las personas.
- No se admitirá caminar o pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán recorridos que actúen de caminos seguros y se circulará sujetos a cables fiadores con arnés de seguridad si no fuera viable otro tipo de protección.
- Los bordes de forjado y huecos de escalera deben dotarse de barandillas de protección tipo sargento, de 1 m de altura con listón intermedio y rodapié de 15 a 30 cm de altura, dejando libres los desembarcos de las zancas
- Para los huecos de distintos tamaños (pasos de instalaciones, etc.), se utilizarán tapas de resistencia garantizada, y que no puedan desplazarse con facilidad.

- En escaleras se procurará construir el peldaño definitivo que facilite el acceso de trabadores a las distintas plantas o tajos, evitando recurrir a la colocación de peldaños metálicos prefabricados, o la utilización de escaleras de mano.
- El personal dispondrá de arnés de seguridad durante toda la ejecución de los trabajos, incluso durante el montaje y desmontaje de otros elementos de protección, cuando no se disponga de una protección colectiva.
- No se permitirá la presencia de personal en las zonas de batida del encofrado ni en aquellos otros espacios que puedan verse afectados por una eventual caída, balanceo, etc.
- La orientación de los paneles de encofrado suspendidos se realizará mediante cuerdas guías amarradas a sus laterales y serán manipuladas por tantos trabajadores como sean necesarios y su longitud será tal que permita a estos permanecer alejados de la zona de batida o caída.
- Las labores de ajuste y nivelación se realizarán con los encofrados lo más cerca posible del suelo y siempre desde los lugares que presenten menor riesgo para los trabajadores que los manipulen en caso de caída fortuita o balanceo de la carga.
- Una vez acoplados y alineados los encofrados y antes de soltarlos de la grúa, se procederá a arriostrarlos adecuadamente.
- No se soltará el panel de la grúa hasta que no esté garantizada su estabilidad. En función de la altura a la cual quede posicionado el panel, el trabajador encargado de soltar la carga utilizará el medio auxiliar correspondiente que le proteja, si existiera, del riesgo de caída en altura.
- En función de la altura del encofrado se dispondrán de andamiajes o plataformas de trabajo para el ascenso y descenso de personal a la zona de trabajo.
- En los encofrados en los cuales no se requiera la colocación de plataformas de trabajo o andamios de encofrado, se utilizarán escaleras de mano, pero nunca se trepará directamente por el encofrado.
- Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de los elementos estructurales que puedan verse afectados por la realización de estos trabajos, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

- Una vez concluido un determinado tajo, limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no pueda desprenderse el panel, es decir desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para producto de desencofrado, se clasificarán para su correcta utilización o eliminación, en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su vertido.
- Antes del vertido de hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto por un técnico cualificado.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación barandillas de protección, cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.
- Se instalarán líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad, para zonas de difícil acceso.
- Si se van a necesitar plataformas de trabajo, los soportes se pueden colocar con el propio encofrado, para luego, preferentemente con una Plataforma elevadora de personal, instalar barandillas y plataformas.
- Se ha de priorizar la PEMP frente a otros medios como escaleras y andamios.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, o se remacharán. Posteriormente se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su vertido. En todo momento los recipientes de productos químicos estarán debidamente etiquetados.
- Las operaciones de desencofrado o descimbrado no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbrado.
- Se prestará especial atención en los elementos a desencofrar en los que el operario se tenga que situar en la misma trayectoria de salida de la punta. En esas ocasiones siempre se procederá a aflojar los paneles encofrados mediante palanca previamente. El operario debe colocarse de tal modo que no exponga la mitad superior del torso y la cabeza a la proyección.

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas

- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.35.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalista
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo ‘seta’

5.2.35.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.36 Encofrados verticales

5.2.36.1 *Descripción*

Trabajos necesarios para el montaje y desmontaje de encofrados en cimentación o alzados a una o dos caras, rectos o curvos verticales. Incluye las labores de apeo y arriostramiento de los encofrados. Además, incluye la colocación de pasamuros.

5.2.36.2 *Procedimiento*

En este tipo de encofrados se utilizarán distintos tipos de elementos y/o materiales en función de la zona a encofrar. Así pues, en zonas con pequeñas alturas de encofrado (tales como zapatas, recrecidos de muros, etc.) se utilizará un tipo de encofrado tradicional formado por tablones, tabloncillos, tablas y puntales, aunque se estudiará la viabilidad de este tipo de encofrados debido a su bajo rendimiento y su costo.

En zonas en las que la altura ya sea considerable y se requiera un encofrado más resistente se usarán encofrados prefabricados como son paneles, estabilizadores, ménsulas de trabajo y mordazas de izado.

El montaje de los encofrados se basará en la unión entre diversos paneles unitarios modulados hasta conseguir el conjunto deseado tanto en longitud como en altura, incluyendo plataformas de trabajo, accesos, etc. incluyendo las unidades de montaje, traslado y colocación.

Habrá que realizar en el suelo el mayor número de operaciones de montaje posibles incluido el de las plataformas de trabajo, previas a la colocación “in situ” de los encofrados.

Los paneles serán colocados en su posición mediante la utilización de grúas y la unión entre paneles se realizará mediante cuñas rápidas.

Se acodalarán los paneles al terreno mediante barras estabilizadoras asegurando la verticalidad de los mismos mediante plomadas o niveles laser.

Una vez que estén colocados los paneles de una de las caras del muro, se colocarán los paneles de la otra cara, alineándose rápidamente mediante los tirantes que sujetarán las dos caras del encofrado.

Posteriormente si la altura de encofrado lo requiere se montará la plataforma de trabajo mediante los anclajes especialmente preparados para tal actividad.

5.2.36.3 *Maquinaria*

- Camiones grúa
- Grúas torre
- Grúas autopropulsadas
- Manipuladores telescópicos
- Plataformas elevadoras (PEMP)

- Radiales
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.36.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Puntales
- Torres de iluminación

5.2.36.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para encofrados.

5.2.36.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.36.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos

- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.36.8 *Medidas preventivas*

- No se permitirá la presencia de personal en las zonas de batida del encofrado ni en aquellos otros espacios que puedan verse afectados por una eventual caída, balanceo, etc.
- La orientación de los paneles de encofrado suspendidos se realizará mediante cuerdas guías amarradas a sus laterales y serán manipuladas por tantos trabajadores como sean necesarios y su longitud será tal que permita a estos permanecer alejados de la zona de batida o caída.
- Las labores de ajuste y nivelación se realizarán con los encofrados lo más cerca posible del suelo y siempre desde los lugares que presenten menor riesgo para los trabajadores que los manipulen en caso de caída fortuita o balanceo de la carga.
- Una vez acoplados y alineados los encofrados y antes de soltarlos de la grúa, se procederá a arriostrarlos adecuadamente.
- No se soltará el panel de la grúa hasta que no esté garantizada su estabilidad. En función de la altura a la cual quede posicionado el panel, el trabajador encargado de soltar la carga utilizará el sistema de protección correspondiente que le proteja, si existiera, del riesgo de caída en altura.
- En función de la altura del encofrado se dispondrán de andamiajes o plataformas de trabajo para el ascenso y descenso de personal a la zona de trabajo.

- En los encofrados en los cuales no se requiera la colocación de plataformas de trabajo o andamios de encofrado, se utilizarán escaleras de mano, pero nunca se trepará directamente por el encofrado.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas movimiento de cargas durante las operaciones de izado de tablones, tabloncillos, tablas y puntales. Igualmente se procederá durante la elevación de paneles, estabilizadores, ménsulas de trabajo, etc.
- Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de los elementos estructurales que puedan verse afectados por la realización de estos trabajos, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Una vez concluido un determinado tajo, limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no pueda desprenderse el panel, es decir desde el ya desencofrado.
- Antes del vertido de hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto por un técnico cualificado.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación barandillas de protección, líneas de vida para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.
- Se instalarán líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad, para zonas de difícil acceso.
- Si se van a necesitar plataformas de trabajo, los soportes se pueden colocar con el propio encofrado, para luego, preferentemente con una Plataforma elevadora de personal, instalar barandillas y plataformas.
- Se ha de priorizar la PEMP frente a otros medios como escaleras y andamios.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, o se remacharán. Posteriormente se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su

vertido. En todo momento los recipientes de productos químicos estarán debidamente etiquetados.

- Las operaciones de desencofrado o descimbrado no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbrado.
- Se prestará especial atención en los elementos a desencofrar en los que el operario se tenga que situar en la misma trayectoria de salida de la punta. En esas ocasiones siempre se procederá a aflojar los paneles encofrados mediante palanca previamente. El operario debe colocarse de tal modo que no exponga la mitad superior del torso y la cabeza a la proyección.
- Se prohíbe terminantemente trepar por los encofrados
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.

- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.36.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalista
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo ‘seta’

5.2.36.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección

- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.37 Cimbrado y descimbrado

5.2.37.1 *Descripción*

Se describen aquí las actividades relativas al montaje y desmontaje de cimbras, entendiendo como cimbras tradicionales a los elementos estructurales para el soporte de cargas en el espacio, empleadas en cualquier estructura de hormigón tales como puentes, arcos, viaductos, pasos superiores o inferiores, etc.

Principalmente empleadas en obra civil para encofrados de losas (horizontales o inclinadas) y forjados (de planta y cubierta), capas de compresión, situados a alturas normalmente superiores a 5 m.

El sistema de cimbrado consiste en la construcción de torres formadas por bastidores tubulares de acero, unidos por medio de cruces de diagonal doble.

Esta estructura denominada cimbra se compone por elementos de gran resistencia en relación a su peso propio; por ello pueden armarse en poco tiempo estructuras que deben soportar cargas importantes, por ejemplo: puentes, losas, arcos, vigas, a cualquier altura.

Estas torres llevan husillos para nivelación y acople a distintos encofrados. Las dimensiones de las diagonales y la separación entre torres se adecuan variando en función de las cargas que han de soportar.

Los elementos básicos que componen una cimbra son:

- Bastidores tipo standard, para construcción de las torres.
- Bastidores telescópicos, para coronación.
- Diagonales, varían de acuerdo con la carga.
- Husillos o bases regulables.
- Arriostramiento entre las torres.

Una vez concluido el montaje de la cimbra y antes de la puesta en carga debe certificarse por escrito que la estructura reúne las garantías estructurales precisas para su correcto funcionamiento.

5.2.37.2 *Procedimiento*

Trabajos previos al montaje

Como trabajos previos al montaje la cimbra y aún antes de la contratación de encofrado y cimbra, se habrán realizado los ensayos del terreno a fin de conocer su capacidad portante.

Cuando el terreno no reúne las características requeridas, podrá reforzarse adecuadamente.

Cuando el terreno es adecuado para soportar las cargas previstas, previo a la instalación de la cimbra, se realizan las siguientes tareas:

- Limpieza de la zona de trabajo, dejando la superficie plana, regular y exenta de vegetación y cualquier otro elemento orgánico.
- Prever que el agua no se acumule en el recinto de la cimbra en caso de lluvia; para ello se protege con drenes y desagües. Si hubiere posibilidad de riadas, se emplearán cimbras especiales.
- Preparación de zapatas donde las torres descargan esfuerzos más concentrados al terreno.
- Trabajos de replanteo de la cimbra según planos de proyecto y medición topográfica.

Montaje de la cimbra

Antes de realizar el montaje, se comprobará que husillos y tubos estén en buenas condiciones.

Se comenzará por la construcción de las torres colocando primero los husillos inferiores a plomo cuidando que no sobresalgan más de lo indicado.

La base de los husillos se coloca sobre un plano horizontal y luego se van colocando los tubos montantes, las diagonales y pasadores, verificando que el cuerpo de la cimbra guarde la verticalidad debida.

Cuando se ejecuten varias torres, se realizará las riostras longitudinales, transversales y diagonales entre sí en función del diseño, pudiendo ser estos arriostramientos:

- Arriostramiento entre bases.
- Arriostramiento entre bases y entre cabezas.
- Arriostramiento por triangulación del conjunto de torres.

Las cuñas intermedias entre cimbra y encofrado serán más largas que la base del husillo, y deben fijarse a las correas del encofrado. Las grapas y abrazaderas deben fijarse apretando fuertemente los tornillos.

Macrorrigidizadores

Seguidamente se colocarán macrorrigidizadores, éstos son elementos de apoyo para los paneles horizontales. Se fijan a la cimbra ubicándolos dentro de los husillos superiores (cazoletas) y se arriostran de acuerdo al sistema establecido por proyecto.

Los macrorrigidizadores por lo general son perfiles UPN, éstos transmiten el peso de los microrrigidizadores a la cimbra; resisten deformaciones importantes evitando que aparezcan panzas o abultamientos.

Microrrigidizadores

Luego se colocará los microrrigidizadores, éstos son las correas sobre las cuales apoya la superficie encofrante. Se realizan de perfiles de madera, empleándose tablones rectos, sin alabeos o nudos; ó, de perfiles metálicos.

A continuación, se colocará el forro fijándolo a las correas (microrrigidizadores); para material del forro se emplea tabla machihembrada, tablero fenólico, etc.,

Luego se verificarán las cotas de fondo del forro y de la superficie, corrigiendo alineaciones y pandeos en los husillos.

Seguidamente se limpiará toda la superficie dándole el desencofrante indicado en el proyecto para luego colocar la ferralla correspondiente.

Previo al hormigonado, habrá que controlar que la geometría del tablero sea la correcta y comprobar que estén bien apretados los husillos.

Del mismo modo, comprobar que los encofrados laterales y de cierre posean sus elementos de fijación y unión perfectamente apretados.

Descimbrado

El descimbrado se realiza después que el hormigón ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar sin deformaciones, los esfuerzos a que se someta el mismo durante y luego de descimbrar.

Se retirará todo elemento del encofrado que no permita el movimiento libre de las juntas de dilatación, retracción, asiento o articulación.

5.2.37.3 *Maquinaria*

- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Carretilla elevadora
- Grúas autopropulsadas
- Grupos electrógenos
- Manipulador telescópico

- Motovolquetes
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Radiales
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.37.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.37.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Los trabajos de montaje y desmontaje de la cimbra deberán ser supervisados y dirigidos por un trabajador o técnico que reúna los niveles de formación previstos por la legislación vigente (en función de la altura de la cimbra, técnico con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, o un operario que cuente con más de dos años de experiencia acreditados en esta materia y formación en materia preventiva correspondiente a las funciones del nivel básico).

5.2.37.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

El recurso preventivo tiene que controlar que los montadores utilicen un arnés de seguridad de doble anclaje contra las caídas, sujeto a los componentes firmes de la estructura u otros elementos externos a la misma.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.37.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Hundimientos y sepultamientos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.37.8 *Medidas preventivas*

- Los trabajos se iniciarán una vez se haya acotado y delimitado la zona en que éstos se desarrollarán, quedando prohibida la presencia en la zona delimitada de trabajadores ajenos a las actividades o posibles terceros.
- La cimbra se proyectará y construirá de acuerdo con el tipo de estructura que tiene que sostener y siempre se acompañará de un proyecto de cálculo visado por el colegio del técnico que lo redacte.
- Tiene que tener el mantenimiento adecuado, de forma que se eviten desplomes o desplazamientos accidentales.
- Se debe verificar el correcto estado y capacidad portante del suelo que ha de acoger la cimbra.
- Es necesario comprobar la ausencia de líneas eléctricas. Si deben realizarse trabajos cerca de líneas eléctricas, es necesario mantener las distancias de seguridad exigidas.

- Los montadores tienen que seguir estrictamente las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento del fabricante.
- Los anclajes se tienen que situar de acuerdo con los indicadores del estudio técnico.
- En caso de viento fuerte o muy fuerte (mayor de 60 km/h), se tienen que paralizar los trabajos.
- Los distintos componentes de la cimbra deben estar libres de oxidaciones y deformaciones que puedan menguar su resistencia.
- La cimbra se tiene que montar con todos los componentes, en especial los de seguridad.
- Durante la manipulación de materiales y su montaje o traslado hacia los niveles superiores de la torre de cimbra no se permitirá la presencia de trabajadores debajo, con el objeto de evitar los riesgos derivados de las posibles caídas de objetos. Además, para elevar el material destinado a niveles superiores se deberán usar cuerdas de servicio.
- Las cimbras han de construirse con tubos o perfiles metálicos según se determine en los planos y cálculos, especificando el número de los mismos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostrado, anclajes horizontales y apoyos sobre el terreno. El montaje de cada componente deberá realizarse desde las plataformas dispuestas en cada uno de los niveles de la cimbra. Los componentes horizontales de la estructura deberán hacer de barandilla en cada nivel donde se instale una plataforma.
- El acceso y descenso de la cimbra deberá realizarse mediante escaleras que unirán cada uno de los niveles de cimbra.
- Los componentes de la cimbra se izarán sujetos con cuerdas de gancho cerrado.
- El encargado tiene que vigilar expresamente el apretado uniforme de las mordazas o rótulas de forma que no quede ningún tornillo flojo que pueda permitir movimiento descontrolados de los tubos. De igual modo comprobará que se han arriostrado las torres de la cimbra entre sí.
- Considerando la altura de cimbra que deberá instalarse, los desplazamientos de los operarios a lo largo de las torres y los propios trabajos de montaje se deben realizar desde plataformas de trabajo de resistencia y estabilidad acreditadas. En caso de que sobre estas plataformas provisionales para el montaje pudiera persistir el riesgo de caída en altura, los trabajadores permanecerán anclados mediante su arnés de seguridad de doble cabo a puntos estables y resistentes de las mismas previamente consolidados.

- Se prohíbe que los operarios anclen su arnés de seguridad a verticales o largueros que pese a estar unidos a más piezas todavía no constituyan un punto fijo que reúna las condiciones de estabilidad y resistencia exigidas.
- Personal competente deberá revisar diariamente el estado de la cimbra.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Iluminación suficiente.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.37.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales

- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.37.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.38 Hormigonado

5.2.38.1 *Descripción*

Trabajos necesarios para el hormigonado de elementos horizontales (zapatas, vigas, losas, forjados, cubiertas y capas de compresión), inclinados (cubiertas, losas de escaleras o rampas) o verticales (muros, pilares, etc.) situados a cualquier cota.

Se incluye el montaje de los medios auxiliares y equipos de protección en encofrados y aceros), así como las labores de colocación de maestras y berenjenos, incorporación de fibras de refuerzo al hormigón o colorantes, vertido (directo, con cubilote o con bomba), ejecución de juntas de hormigonado, vibrado (con vibrador o regla vibrante) y extendido de tratamientos de endurecimiento o curado con el hormigón fresco.

5.2.38.2 *Procedimiento*

Fabricación y transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de forma continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar lo indicado en la Norma EHE.

Vertido de hormigón

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 2 m quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de 1 m dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

Compactación del hormigón

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para

que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación estarán definidas en los planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo adecuado en el que, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón. Para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

5.2.38.3 *Maquinaria*

- Retroexcavadoras
- Motovolquetes
- Bombas de hormigón autopropulsadas
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Camiones hormigonera
- Fratasadoras
- Grúas torre
- Grúas autopropulsadas
- Grupos electrógenos
- Hormigoneras móviles
- Manipulador telescópico
- Minicargadoras
- Miniexcavadoras
- Vibradores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.38.4 *Medios auxiliares*

- Andamios

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Castilletes de hormigonado
- Cubilote para hormigonado
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Plataforma de descarga
- Pasarelas de obra
- Puntales
- Torres de iluminación

5.2.38.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.38.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.38.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel

- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.38.8 *Medidas preventivas*

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá quedar protegida frente a caídas por huecos, ya sean pozo, vaciados o similares; o tropiezos con obstáculos, estableciendo la correcta señalización y quipos de protección.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Los contactos dérmicos con el hormigón serán limpiados con agua abundante en el momento. En caso de existir quemadura acudir de inmediato a asistencia médica.
- En caso de contacto del hormigón con los ojos limpiar con agua y acudir siempre a asistencia médica.
- Para hormigonar sobre losas han de establecerse pasarelas mediante tablones a modo de pasillos.
- Queda prohibido situarse en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- Está prohibido el cambio de posición del camión hormigonera al tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados y los riesgos de atrapamiento o golpes a los trabajadores.
- En la fase de compactación y vibración, cuando los vibradores estén sujetos a los encofrados, se vigilará la rigidez de la unión entre ambos.

Vertido mediante canaleta

- Los camiones hormigonera se situarán a una distancia mínima de seguridad de los bordes de excavaciones, mínimo 2 m.
- No está permitido el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a los 2 m.
- Los operarios de apoyo a las operaciones de vertido no se situarán detrás del camión hormigonera en las operaciones de retroceso del mismo
- El vertido en pilares y vigas de altura intermedia se realizará desde puntos de permanencia que garanticen la seguridad de los trabajadores.
- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz o persona autorizada que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Los operarios nunca se deben situar detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por un operario, en aquellos casos en los que exista riesgo de vuelco, atropello, etc.
- Se debe de acondicionar el camino de acceso de la hormigonera y planificar las pendientes.
- Las rampas de acceso a los tajos serán tales que las hormigoneras podrán acceder a las mismas en función de la máxima pendiente del manual de las máquinas.
- Si la zona de parada de la hormigonera es en pendiente se deben de prever la colocación de topes de desplazamiento para evitar el posible movimiento de la hormigonera.

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan golpear a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera en marcha.
- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas deberán disponer de iluminación y vinilos reflectantes.
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Los elementos para subir o bajar del camión han de ser antideslizantes.
- El camión hormigonera debe poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.
- La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.
- Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hacia posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- Las canaletas auxiliares deben de ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas de cierre y con seguro de cierre.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar las canaletas con una descarga de agua.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal labor.
- No realizar la limpieza de la canaleta situado en altura sobre la máquina.

- No realizar la limpieza en zonas cercanas a conductores eléctricos, cuadros, generadores, etc.
- Ha de realizarse el correcto mantenimiento preventivo de los camiones hormigonera por parte de taller.

Vertido directo mediante cubo

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible.
- La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se evitará golpear los encofrados y/o entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido.
- No se guiará directamente con las manos o libremente para prevenir caídas por movimiento pendular del cubo.
- La tolva no debe tener partes salientes de las que pueda caer el hormigón acumulado en ellas, así como se debe comprobar el cierre perfecto de la boca para evitar el desparramamiento del material a lo largo de su trayectoria.
- La tolva debe estar suspendida de la grúa por medio de gancho provisto de pestillo de seguridad y su movimiento se dirigirá mediante código de señales evitando toda arrancada o parada brusca.
- Es importante que haya alguien que indique la maniobra al gruista para realizar las tareas.
- El movimiento de la tolva en la zona de vertido del hormigón, deberá ser vertical al bajar hasta los operarios y no en forma de barrido (horizontal a baja altura).
- En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y sin obstáculos.
- En caso necesario, el cubo será manejado mediante cabos de guiado.
- No introducir las manos ni ninguna parte del cuerpo en las trampillas ni partes móviles del cubo.
- No podrá haber trabajadores situados en la vertical de los trabajos.
- El hormigonado se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm. de ancho protegidas por barandillas de 100 cm de altura formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- El acceso a dichas plataformas se realizará desde escaleras de mano o de tiros y mesetas en función de su altura, correctamente ancladas a la estructura.

Vertido mediante bombeo

- Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante topes de desplazamiento y los gatos estabilizadores es posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- La zona de bombeo (en casco urbano) quedará totalmente aislada de los viandantes.
- Se comprobará periódicamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante medidor de espesores.
- Antes de iniciar el suministro se asegurará que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva se asegurará que está instalada la parrilla.
- Si se debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, se probarán los conductos bajo la presión de seguridad.
- Serán realizadas las pruebas de limpieza de la tubería según lo especificado en el manual del fabricante.
- Antes de iniciar el hormigonado se lubricará la tubería de transporte de hormigón (prueba de lechada). Esto se consigue con una lechada constituida por dos partes de cemento, una parte de arena fina y la cantidad de agua necesaria para formar una mezcla con una consistencia fluida. No emplear hormigón con agua para esta comprobación.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- El terminal flexible no se conectará con otras tuberías de distribución. Una posición intermedia del terminal flexible es el origen de atascamientos.
- Justo al iniciar el bombeo el terminal de goma debe colgar libremente y no debe haber ningún trabajador en el radio de acción de la manguera en caso de quedar libre. Una vez realizado esto, se procede a sujetar la manguera por parte de 2 operarios. Se evita de esta forma los accidentes originados por golpes del terminal flexible y por proyecciones de hormigón.
- En caso de atascamientos durante los trabajos no se insistirá en el bombeo. El operador de la bomba realizará ciclos de aspiración para retirar la presión de la tubería y facilitar que se elimine el tapón. Durante los ciclos de aspiración permanecerá en marcha el mezclador de la tolva de alimentación para homogeneizar el hormigón. Igualmente que en el arranque, se dejará la terminal libre y sin operarios en el radio de acción durante esta operación. Si tras aplicar esta medida persiste el tapón, se paralizará el bombeo y se desmontará el tramo de tubería atascado.

- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento, se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación.
- Nunca debe apoyarse el terminal de goma de manera que este se pliegue. Podría causar obstrucciones con proyecciones violentas del material y latigazos cuando comienza de nuevo el bombeo. Este mismo efecto se produce cuando se hunde el terminal de goma en el hormigón vertido (por ejemplo, en pilas) o cuando se introduce la terminal entre zonas angostas.
- No se tocará nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si se efectuarán trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero se para el motor de accionamiento, se purga la presión del acumulador a través del grifo, y luego se efectúa la tarea que se requiera.
- En la zona de barrido de la manguera sólo estarán los trabajadores necesarios para el manejo de la misma y vibrado.
- Está prohibido bombear un hormigón que haya superado el tiempo máximo para su descarga (hora límite de uso).
- Vigilar el emplazamiento de la bomba y de los trabajadores: apoyo de los estabilizadores en terreno resistente, presencia de líneas eléctricas aéreas y no situar el brazo de la bomba sobre zonas de paso de peatones o trabajadores. Si el bombeo es realizado sobre forjados de edificación, los trabajos en el piso inferior de dicho forjado han de evitarse, asimismo el número de trabajadores en la zona de bombeo será el mínimo necesario, en previsión de potenciales derrumbes.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza de la bomba de hormigón sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- El hormigonado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes o plataformas de trabajo de hormigonado, protegiendo con barandilla de 100 cm. con barra superior, intermedia y rodapié los riesgos de caída en altura.
- Esta plataforma de trabajo nunca será móvil y ha de estar correctamente arriostrada a la estructura.

- Las plumas y estabilizadores accionados hidráulicamente deben ir cerrados o bloqueados mecánicamente en la posición de transporte.
- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación del vibrador desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
- Tener precaución con tendidos eléctricos y obstáculos.
- Comprobar el funcionamiento de control a distancia.
- Hay que observar todas las limitaciones en la posición de la pluma señaladas por el fabricante de la bomba.
- Quitar las llaves de contacto cuando se trabaja en la bomba o vehículo.
- No desatender la máquina cuando esté funcionando; el movimiento de un pescante podría hacerla volcar.
- Cuando se trabaja en sitios cercanos al tráfico deben erigirse barreras y ponerse avisos.
- Asegurarse de poseer espacio libre cuando un camión hormigonera va hacia la bomba en marcha atrás y dar señales claras que faciliten la maniobra al conductor.
- Utilizar una iluminación adecuada al trabajo.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.
- Se exigirá que el lugar de ubicación de la bomba cumpla por lo menos:
    - Que sea horizontal
    - Que no diste menos de 2 m. del borde de un talud (como norma general), zanja o corte del terreno.
    - No exceder la carga que puede soportar el terreno; repartir la carga con durmientes en caso de duda, colocándolos debajo de los estabilizadores.
- Se respetará siempre el texto de las placas de aviso instaladas en la máquina.
- Si el motor de la bomba es eléctrico:
    - Antes de abrir el cuadro general de mando hay que asegurar su total desconexión.
    - No se modificará o puentearán los mecanismos de protección eléctrica; si se hace, se pueden causar algún accidente al reanudar el servicio.

5.2.38.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)

- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo “seta”
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.38.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.39 Solera de Hormigón

5.2.39.1 *Descripción*

Las soleras de hormigón son elementos no estructurales destinados a proporcionar un firme horizontal en determinadas zonas de las edificaciones, ya sea como acabado definitivo o como base para recibir otro tipo de pavimentos.

Las soleras de hormigón no tienen en principio misión estructural, normalmente la escasa resistencia a flexotracción del hormigón es suficiente para resistir los esfuerzos que recibe, por lo que la misión del armado es la de resistir las tensiones de tracción que se producen por fenómenos higrotérmicos.

5.2.39.2 *Procedimiento*

Preparación de la superficie

Se limpiará adecuadamente la capa de asiento de la solera.

Colocación de lámina

Sobre la superficie de asiento es conveniente colocar una lámina de polietileno antes de verter el hormigón de la solera.

La misión de esta capa de polietileno es, por un lado, permitir el libre movimiento de la masa de hormigón sobre el soporte, reduciendo el rozamiento entre ambas capas y por otro lado evitar la pérdida de lechada de la masa de hormigón y el posible ascenso de humedades de capilaridad, aunque también puede tener el inconveniente de no drenar adecuadamente el agua que provenga desde el exterior hacia la subbase.

Colocación de la armadura

Sobre los separadores adecuadamente distribuidos se colocará el mallazo necesario.

Fabricación y transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de forma continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar lo indicado en la Norma EHE.

Vertido de hormigón

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 2 m, quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de 1 m dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

Compactación del hormigón

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

Juntas

Uno de los puntos más importantes a tener en cuenta para ejecutar correctamente una solera de hormigón es la colocación de juntas, de manera que se permita el movimiento de la masa de hormigón en cualquier sentido y evitar así fisuración superficial. Los tipos de juntas son:

- De separación
- De pilares
- De retracción
- Estructurales

Fratasado

Después del vertido y compactación se procede, en su caso, al fratasado superficial de la solera. Se espolvorea el material en polvo, que normalmente es cuarzo-corindón y se pasan las fratasadoras mecánicas hasta dejar la solera en condiciones óptimas.

Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo adecuado en el que, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón. Para lo cual deberá curarse mediante

procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

5.2.39.3 *Maquinaria*

- Retroexcavadoras
- Motovolquetes
- Bombas de hormigón autopropulsadas
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Camiones hormigonera
- Fratasadoras
- Grúas torre
- Grúas autopropulsadas
- Grupos electrógenos
- Hormigoneras móviles
- Manipulador telescópico
- Minicargadoras
- Miniexcavadoras
- Vibradores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.39.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Castilletes de hormigonado
- Cubilote para hormigonado
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Plataforma de descarga
- Pasarelas de obra
- Puntales
- Torres de iluminación

5.2.39.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.39.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.39.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.39.8 *Medidas preventivas*

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá quedar protegida frente a caídas por huecos, ya sean pozo, vaciados o similares; o tropiezos con obstáculos, estableciendo la correcta señalización y quipos de protección.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Se tendrá especial cuidado al caminar cuando la solera esté con la armadura colocada.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

- Los contactos dérmicos con el hormigón serán limpiados con agua abundante en el momento. En caso de existir quemadura acudir de inmediato a asistencia médica.
- En caso de contacto del hormigón con los ojos limpiar con agua y acudir siempre a asistencia médica.
- Para hormigonar sobre losas han de establecerse pasarelas mediante tablones a modo de pasillos.
- Queda prohibido situarse en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- Está prohibido el cambio de posición del camión hormigonera al tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados y los riesgos de atrapamiento o golpes a los trabajadores.
- En la fase de compactación y vibración, cuando los vibradores estén sujetos a los encofrados, se vigilará la rigidez de la unión entre ambos.

Vertido mediante canaleta

- Los camiones hormigonera se situarán a una distancia mínima de seguridad de los bordes de excavaciones, mínimo 2 m.
- No está permitido el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a los 2 m.
- Los operarios de apoyo a las operaciones de vertido no se situarán detrás del camión hormigonera en las operaciones de retroceso del mismo.
- • La maniobra de vertido será dirigida por un capataz o persona autorizada que vigilará que no se realicen maniobras inseguras. Se tendrá especial cuidado en aquellos casos en los que exista riesgo de vuelco, atropello, etc. Los operarios nunca se deben situar detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se debe de acondicionar el camino de acceso de la hormigonera y planificar las pendientes.
- Las rampas de acceso a los tajos serán tales que las hormigoneras podrán acceder a las mismas en función de la máxima pendiente del manual de las máquinas.
- Si la zona de parada de la hormigonera es en pendiente se deben de prever la colocación de topes de desplazamiento para evitar el posible movimiento de la hormigonera.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan golpear a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera en marcha.
- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas deberán disponer de iluminación y vinilos reflectantes.

- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Los elementos para subir o bajar del camión han de ser antideslizantes.
- El camión hormigonera debe poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.
- La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.
- Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hacia posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- Las canaletas auxiliares deben de ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas de cierre y con seguro de cierre.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar las canaletas con una descarga de agua.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal labor.
- No realizar la limpieza de la canaleta situado en altura sobre la máquina.
- No realizar la limpieza en zonas cercanas a conductores eléctricos, cuadros, generadores, etc.
- Ha de realizarse el correcto mantenimiento preventivo de los camiones hormigonera por parte de taller.

  Vertido directo mediante cubo

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible.
- La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se evitará golpear los encofrados y/o entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido.
- No se guiará directamente con las manos o libremente para prevenir caídas por movimiento pendular del cubo.
- La tolva no debe tener partes salientes de las que pueda caer el hormigón acumulado en ellas, así como se debe comprobar el cierre perfecto de la boca para evitar el desparramamiento del material a lo largo de su trayectoria.
- La tolva debe estar suspendida de la grúa por medio de gancho provisto de pestillo de seguridad y su movimiento se dirigirá mediante código de señales evitando toda arrancada o parada brusca.
- Es importante que haya alguien que indique la maniobra al gruista para realizar las tareas.
- El movimiento de la tolva en la zona de vertido del hormigón, deberá ser vertical al bajar hasta los operarios y no en forma de barrido (horizontal a baja altura).
- En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y sin obstáculos.
- En caso necesario, el cubo será manejado mediante cabos de guiado.
- No introducir las manos ni ninguna parte del cuerpo en las trampillas ni partes móviles del cubo.
- No podrá haber trabajadores situados en la vertical de los trabajos.
- El hormigonado se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm. de ancho protegidas por barandillas de 100 cm de altura formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- El acceso a dichas plataformas se realizará desde escaleras de mano o de tiros y mesetas en función de su altura, correctamente ancladas a la estructura.

  Vertido mediante bombeo
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante topes de desplazamiento y los gatos estabilizadores es posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- La zona de bombeo (en casco urbano) quedará totalmente aislada de los viandantes.
- Se comprobará periódicamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante medidor de espesores.

- Antes de iniciar el suministro se asegurará que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva se asegurará que está instalada la parrilla.
- Si se debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, se probarán los conductos bajo la presión de seguridad.
- Serán realizadas las pruebas de limpieza de la tubería según lo especificado en el manual del fabricante.
- Antes de iniciar el hormigonado se lubricará la tubería de transporte de hormigón (prueba de lechada). Esto se consigue con una lechada constituida por dos partes de cemento, una parte de arena fina y la cantidad de agua necesaria para formar una mezcla con una consistencia fluida. No emplear hormigón con agua para esta comprobación.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- El terminal flexible no se conectará con otras tuberías de distribución. Una posición intermedia del terminal flexible es el origen de atascamientos.
- Justo al iniciar el bombeo el terminal de goma debe colgar libremente y no debe haber ningún trabajador en el radio de acción de la manguera en caso de quedar libre. Una vez realizado esto, se procede a sujetar la manguera por parte de 2 operarios. Se evita de esta forma los accidentes originados por golpes del terminal flexible y por proyecciones de hormigón.
- En caso de atascamientos durante los trabajos no se insistirá en el bombeo. El operador de la bomba realizará ciclos de aspiración para retirar la presión de la tubería y facilitar que se elimine el tapón. Durante los ciclos de aspiración permanecerá en marcha el mezclador de la tolva de alimentación para homogeneizar el hormigón. Igual que en el arranque, se dejará la terminal libre y sin operarios en el radio de acción durante esta operación. Si tras aplicar esta medida persiste el tapón, se paralizará el bombeo y se desmontará el tramo de tubería atascado.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento, se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación.
- Nunca debe apoyarse el terminal de goma de manera que este se pliegue. Podría causar obstrucciones con proyecciones violentas del material y latigazos cuando comienza de nuevo el bombeo. Este mismo efecto se produce cuando se hunde el terminal de goma en el hormigón vertido (por ejemplo, en pilas) o cuando se introduce la terminal entre zonas angostas.

- No se tocará nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si se efectuarán trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero se para el motor de accionamiento, se purga la presión del acumulador a través del grifo, y luego se efectúa la tarea que se requiera.
- En la zona de barrido de la manguera sólo estarán los trabajadores necesarios para el manejo de la misma y vibrado.
- Está prohibido bombear un hormigón que haya superado el tiempo máximo para su descarga (hora límite de uso).
- Vigilar el emplazamiento de la bomba y de los trabajadores: apoyo de los estabilizadores en terreno resistente, presencia de líneas eléctricas aéreas y no situar el brazo de la bomba sobre zonas de paso de peatones o trabajadores. Si el bombeo es realizado sobre forjados de edificación, los trabajos en el piso inferior de dicho forjado han de evitarse, asimismo el número de trabajadores en la zona de bombeo será el mínimo necesario, en previsión de potenciales derrumbes.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza de la bomba de hormigón sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- El hormigonado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes o plataformas de trabajo de hormigonado, protegiendo con barandilla de 100 cm. con barra superior, intermedia y rodapié los riesgos de caída en altura.
- Esta plataforma de trabajo nunca será móvil y ha de estar correctamente arriostrada a la estructura.
- Las plumas y estabilizadores accionados hidráulicamente deben ir cerrados o bloqueados mecánicamente en la posición de transporte.
- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación del vibrador desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
- Tener precaución con tendidos eléctricos y obstáculos.
- Comprobar el funcionamiento de control a distancia.

- Hay que observar todas las limitaciones en la posición de la pluma señaladas por el fabricante de la bomba.
- Quitar las llaves de contacto cuando se trabaja en la bomba o vehículo.
- No desatender la máquina cuando esté funcionando; el movimiento de un pescante podría hacerla volcar.
- Cuando se trabaja en sitios cercanos al tráfico deben erigirse barreras y ponerse avisos.
- Asegurarse de poseer espacio libre cuando un camión hormigonera va hacia la bomba en marcha atrás y dar señales claras que faciliten la maniobra al conductor.
- Utilizar una iluminación adecuada al trabajo.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.
- Se exigirá que el lugar de ubicación de la bomba cumpla por lo menos:
    - Que sea horizontal
    - Que no diste menos de 2 m. del borde de un talud (como norma general), zanja o corte del terreno.
    - No exceder la carga que puede soportar el terreno; repartir la carga con durmientes en caso de duda, colocándolos debajo de los estabilizadores.
- Se respetará siempre el texto de las placas de aviso instaladas en la máquina.
- Si el motor de la bomba es eléctrico:
    - Antes de abrir el cuadro general de mando hay que asegurar su total desconexión.
    - No se modificará o puentearán los mecanismos de protección eléctrica; si se hace, se pueden causar algún accidente al reanudar el servicio.

Fratasado

- Utilizar fratasadoras con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización del equipo de fratasado y siempre siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo de fratasado.
- No abandonar el equipo de fratasado mientras esté en funcionamiento.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las palas de fratasar gastadas o agrietadas.
- Si se detecta alguna anomalía en el armazón de protección de las hélices para evitar atrapamientos, parar inmediatamente y solucionarlo.

- No debe haber ningún trabajador en el radio de acción de la máquina fratasadora salvo el propio operario que la maneja.

5.2.39.9 *Fratasado*

- Utilizar fratasadoras con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización del equipo de fratasado y siempre siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo de fratasado.
- No abandonar el equipo de fratasado mientras esté en funcionamiento.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las palas de fratasar gastadas o agrietadas.
- Si se detecta alguna anomalía en el armazón de protección de las hélices para evitar atrapamientos, parar inmediatamente y solucionarlo.
- No debe haber ningún trabajador en el radio de acción de la máquina fratasadora salvo el propio operario que la maneja.

5.2.39.10 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo “seta”
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.39.11 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.40 Obras de fábrica (ladrillos, bloque, mampostería, etc.)

5.2.40.1 *Descripción*

Se entiende por obra de fábrica todo elemento de obra constituido por colocación de ladrillos, bloques, piedras de cantera u otros elementos, unos juntos con los otros y sobre otros, ordenadamente y solapados de acuerdo con unas determinadas leyes de trabajo. Las piezas que forman los muros de fábrica son pequeñas comparadas con el elemento constructivo a realizar.

Para lograr un comportamiento resistente homogéneo (unitario), se ha de cohesionar entre sí con un material aglomerante, el mortero, evitando la formación de planos débiles por donde se podría romper la fábrica cuando entrara en carga.

Las obras de fábrica corresponden en su mayoría a la ejecución de pozos, cámaras, cerramientos exteriores y tabiquerías.

5.2.40.2 *Procedimiento*

Una vez recepcionado y acopiado el material, se procede al replanteo en seco de la estructura, y en el caso de corresponder a tabiquería o cerramiento exterior, se colocan los premarcos. A continuación, se procede a colocar la primera hilada.

Las piezas irán extendidas con material de agarre, en toda su superficie y se dispondrán juntas entre elementos de al menos 1 cm de espesor. A medida que se van colocando las piezas, se procede a limpiar las rebabas que hayan podido quedar antes de que se endurezcan. Finalizando, comprobar que se encuentre aplomada, plana, que no se haya roto ningún ladrillo, cuidando la horizontalidad de las hiladas y libres de rebabas.

A fin de aumentar la resistencia en muros esbeltos, se puede proceder a ejecutar el muro con armadura interior.

5.2.40.3 *Maquinaria*

- Camiones de suministro
- Camiones grúa
- Carretilla elevadora
- Grupos electrógenos
- Hormigoneras móviles
- Manipuladores telescópicos
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.40.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Bajantes de escombros
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Espuertas
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Espuertas
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.40.5 *Formación especifica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de albañilería.

5.2.40.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.40.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contacto eléctrico
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos

5.2.40.8 *Medidas Preventivas*

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Los pasos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- El material a utilizar se tiene que repartir de manera uniforme sobre los andamios. Sobre el forjado siempre se realizará cerca de pilares y paredes de carga.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Desbroce previo del área de obra.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología en lugares destinados a dicho fin, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.

- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Técnica correcta de movimiento de ascenso y descenso entre distintos niveles.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.40.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación
- Pasarelas de acceso
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalista
- Sistemas de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo ‘seta’

5.2.40.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.41 Arquetas y pozos de registro “in situ” o prefabricados

5.2.41.1 *Descripción*

Ejecución de pozos o arquetas en hormigón in situ o con piezas prefabricadas de hormigón, PE, PVC o PRFV en cualquier formato colocada en zanja o vaciado por medios mecánicos.

Incluye las labores de colocación, conexión y la nivelación de la colocación por medios mecánicos y remates manuales. Además, incluye los medios auxiliares para realizar la conexión (soldadores, tráctel, etc.) y el montaje y desmontaje de los apeos y arriostramientos.

Para acceder al interior de los pozos una vez construidos, se seguirán las premisas e instrucciones de acceso a espacios confinados.

5.2.41.2 *Procedimiento*

Se realizarán las arquetas y pozos de registro in situ o con materiales prefabricados, y se seguirán principalmente los siguientes pasos.

Para todas ellas la secuencia de los trabajos será la siguiente:

- Excavación con perfilado manual del fondo de las mismas.
- Realización de soleras, cimentaciones o bases de arquetas o pozos

- Construcción (in situ) y colocación (prefabricadas) de arquetas o pozos
- Remates, juntas, impermeabilizaciones
- Rellenos de trasdós

5.2.41.3 *Maquinaria*

- Bandejas vibrantes
- Bombas de hormigón autopropulsada
- Bombas de achique de agua
- Camiones basculantes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Camiones hormigonera
- Compresores y bombas de vacío
- Grúas autopropulsadas
- Grúa torre
- Grupos electrógenos
- Hormigoneras móviles
- Manipulador telescópico
- Motovolquetes
- Radiales
- Retroexcavadoras
- Taladradoras
- Vibradores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.41.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Carro portabotellas de gases licuados
- Castilletes de hormigonado
- Cubilote para hormigonado

- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra
- Puntales
- Torres de iluminación

5.2.41.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de: albañilería, encofrados, ferrallado, aislamiento e impermeabilización, montaje de prefabricados de hormigón en obra y trabajos en espacios confinados.

5.2.41.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.41.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos

- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.41.8 *Medidas preventivas*

- A continuación, se relacionan una serie de medidas preventivas generales, pero para esta actividad se tendrán en cuenta las indicaciones realizadas en los siguientes apartados del Estudio, que no se duplican por su volumen y extensión:
    - Excavación en zanjas y pozos
    - Entibaciones
    - Drenaje de aguas procedentes del nivel freático
    - Montale de ferralla
    - Encofrado
    - Hormigonado
    - Juntas, sellados e impermeabilizaciones
    - Manipulación de materiales y cargas
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Los pasos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.

- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por los huecos de pozos o arquetas.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.

- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.41.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria

- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo “seta”
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Ventilación o extracción

5.2.41.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Detectores de gases portátiles
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Rodilleras
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.42 Hinca mediante perforación horizontal

5.2.42.1 *Descripción*

La actividad consiste en la ejecución de una perforación horizontal desde un pozo de saneamiento existente de Ø1 m mediante el equipo de hinca, para la instalación de una tubería PPHM Ø280 mm, sin apertura de zanja en superficie.

El equipo se instala en el interior del pozo (versión arqueta) y realiza:

1. Perforación piloto con cabeza localizable.
2. Escariado y ensanche hasta diámetro final.
3. Empuje e instalación de tubería PPHM machihembrada.

5.2.42.2 *Procedimiento*

Preparación y colocación del equipo

- Comprobación de que el pozo de ataque dispone de Ø interior 1 m.
- Acceso del equipo de hinca a través del cono superior (Ø650 mm) o desmontándolo si es necesario.
- Centrado y fijación del equipo en el fondo del pozo para garantizar su estabilidad durante toda la operación.

Alineamiento

- Preparación del paramento del pozo para permitir la salida de la cabeza piloto.
- Alineamiento preciso del equipo según la trayectoria proyectada para evitar desviaciones.

Perforación piloto

- Instalación de la cabeza piloto con sonda localizadora, controlada mediante sistema FF2+ / Walk Over.
- Progresión de la perforación acoplando varillas de 0,50 m.
- Perforación piloto Ø110 mm hasta alcanzar el punto de salida (pozo o cata).

Escariado y ensanchamiento

- Retirada de la cabeza piloto desde la salida.
- Montaje del escariador.
- Incorporación de:
    - Espirales de 0,50 m.
    - Tubos de acero recuperables de protección.
- Ensanchamiento progresivo retirando simultáneamente las varillas.

Llegada a la arqueta de entrada

- Extracción completa de varillas y llegada del escariador a la arqueta de entrada.
- Verificación del diámetro final.

Instalación de la tubería definitiva

- Adaptación del equipo para empujar la tubería PPHM Ø280 mm.
- Recuperación simultánea de espirales y tubos de acero.
- Tuberías de igual longitud que las varillas, uniones machihembradas, empuje continuo.

Consideraciones adicionales de la oferta

- El cliente debe ejecutar fosos de ataque y salida (pozos ID 1 m) y retirar los lodos generados.
- Necesaria presencia de 2 operarios especialistas del proveedor.

5.2.42.3 *Maquinaria*

- Equipo de perforación
- Sistema de detección FF2+ / Walk Over.
- Mezcladora y sistema de fluidos.
- Generador / grupo electrógeno si fuera necesario.
- Cabeza piloto con sonda.
- Varillas de perforación de 0,50 m.
- Escariadores.
- Espirales y tubos de acero recuperables.
- Tubería PPHM Ø280 mm.

5.2.42.4 *Medios auxiliares*

- Cámara CCTV (si se requiere verificación).
- Cabrestantes o polipastos para manipulación de equipo.
- Cuerdas, cables, cadenas y eslingas.
- Bombas para retirada de lodos.
- Escaleras de acceso al pozo.
- Trípodes o sistemas de rescate para espacios confinados.
- Iluminación portátil.

5.2.42.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de espacios confinados.

5.2.42.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.42.7 *Riesgos*

- Atrapamientos por elementos hidráulicos
- Golpes por manipulación de varillas, espirales o tubos de acero.
- Caída de objetos al pozo.
- Atropellos en superficie durante operaciones de carga y descarga.
- Atmósferas deficientes en oxígeno.
- Presencia de gases (H_2S, metano) propios de pozos de saneamiento.
- Riesgo de caída al interior del pozo.
- Riesgo de rescate complejo.
- Contacto con el sistema de control o grupo electrógeno.
- Desviación de la perforación y rotura de servicios afectados.
- Sobrepresiones o retorno de lodos.
- Derrumbes del paramento del pozo de salida.
- Ruido y vibraciones.

5.2.42.8 *Medidas preventivas*

- Verificación de presencia de gases (detección multigás).
- Ventilación forzada previa del pozo.
- Autorización de entrada a espacio confinado.
- Aseguramiento de accesos y barandillas perimetrales.
- Señalización del área de trabajo y zonas de carga/descarga.
- Control continuo del equipo FF2+ para evitar desviaciones.
- Comunicación permanente entre superficie y operarios en pozo.
- Prohibición de permanencia bajo cargas.
- Limpieza continua del entorno del pozo para evitar resbalones.
- Control de presión del sistema hidráulico.
- Gestión adecuada de lodos para evitar rebases y contaminación.
- No situarse en la línea del empuje.
- Verificación de uniones machihembradas de tubería PPHM.
- Retirada ordenada y segura de tubos recuperables.
- Comprobación de estanqueidad o inspección CCTV.
- Retirada segura del equipo.

5.2.42.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Trípode con sistema anticaídas y rescate para entradas a pozo.
- Ventilador/Extractor de aire.
- Barandillas y tapas reforzadas de pozo.
- Señalización de advertencia y balizamiento.
- Iluminación adecuada en pozo.
- Detectores de gases certificados.
- Sistema de comunicación pozo-superficie.
- Malla o red anti-caídas de objetos en el brocal.

5.2.42.10 *Equipos de protección individual*

- Casco de protección con barboquejo.
- Calzado de seguridad S3.
- Arnés anticaídas con línea de vida.

- Mascarilla o filtro para gases según lectura de detector.
- Gafas de protección.
- Ropa de alta visibilidad.
- Guantes anticorte y guantes impermeables para manipulación de lodos.
- Protección auditiva.

5.2.43 Fontanería

5.2.43.1 *Descripción*

La fontanería es el oficio de trabajar con tubos, tuberías y accesorios para sistemas de agua potable y el drenaje de los edificios.

5.2.43.2 *Procedimiento*

El procedimiento constructivo de estas instalaciones es el que sigue:

- Ya marcado el recorrido de la tubería, hacer las rozas en las paredes. Colocar los soportes en las zonas donde haya falso techo.
- Indicación para tuberías de agua fría con peligro de condensación, y para tuberías de agua caliente, de los tramos con aislamiento, espesor y barrera de vapor.
- Colocar los pasamuros y a continuación montar y fijar las tuberías y las válvulas correspondientes.
- La distancia entre soportes está condicionada por el tipo de tubería y diámetro.
- Para tubería empotrada, los tramos deben protegerse con cartón ondulado, cinta, pintura o PVC corrugado.
- Antes de recubrir las tuberías, realizar una prueba de estanqueidad.

5.2.43.3 *Maquinaria*

- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Grupos electrógenos
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Soldadora de tubos
- Equipos de soldadura eléctrica

- Motosoldadoras
- Radiales
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.43.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Contenedores de escombros
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Plataforma de descarga
- Transpaletas hidráulicas
- Torres de iluminación

5.2.43.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de fontanería.

5.2.43.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.43.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.43.8 *Medidas preventivas*

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Iluminación suficiente. La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante -mecanismos estancos de seguridad- con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- Las máquinas portátiles a usar en estos trabajos tendrán doble aislamiento.
- No usar como toma de tierra las tuberías de agua.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Los elementos de tubería se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, y/o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.

- En caso de que se hiciera necesario el almacenaje o acopio de los elementos de tubería se ubicarán en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.
- El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar o deslizar.
- Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.
- Los cables, cadenas, eslingas, bridas, etc., empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto. Todos estos elementos soportarán el mismo peso máximo admisible.
- Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.
- Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.
- Se prohíbe el izado y montaje de elementos pesados en régimen de fuertes vientos.
- Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sean precisos, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
- El trabajo en altura se hará desde plataformas elevadoras o andamios, si no fuera posible se empleará arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.
- Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas, no admitiéndose el posicionamiento y guiado con las manos y/o pies.
- La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.

- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.43.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de salvamento y socorro
- Sistema de protección contra incendios

5.2.43.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Guantes de soldador
- Líneas de vida
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Pantalla de soldador
- Polainas de soldador
- Rodilleras
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Ropa de soldador

5.2.44 Extensión de tierra vegetal

5.2.44.1 *Descripción*

Trabajos necesarios para la ejecución de rellenos de tierra vegetal. Incluyendo las operaciones de mantenimiento de acopios, aporte y acondicionamiento, necesarios para rellenar hasta la cota del terreno definitivo. Incluye las labores manuales junto cabezas de talud o lugares de difícil acceso para la maquinaria.

5.2.44.2 *Procedimiento*

Se hace referencia a los aportes de material vegetal que constituirán la reposición de superficies para sembrar o plantar.

La tierra vegetal procederá de las excavaciones realizadas en obra. Si no es insuficiente, se deberá estudiar la incorporación de tierras de otra procedencia. El transporte y depósito de la tierra vegetal se ha realizar con maquinaria ligera para evitar la formación de fangos. Además, se evitará el paso de caminos por encima de la tierra acopiada.

El almacenamiento de la tierra vegetal se realizará en caballones de 1,5 m de altura máxima. No deberá presentar exceso de humedad en el momento de su utilización, que dificulte su extensión. No se realizará en días lluviosos.

Previo al extendido de la tierra vegetal, será necesaria la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria para mejorar el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas. Para ello se debe escarificar ligeramente la superficie.

Una vez preparada la superficie:

- Se realizará el vertido del material en montones calculando la distancia para que no se mezclen y logrando que tenga el espesor de tongada necesario.
- Se extenderá cuidando que el espesor se mantenga uniforme. En el caso en que los materiales no sean uniformes, se utilizan maquinarias adecuadas para lograr tongadas regulares y parejas.
- Una vez extendida la tongada, la terminación se efectuará con el perfilado de la superficie y de los taludes.

5.2.44.3 *Maquinaria*

- Camiones basculantes
- Retroexcavadoras
- Motovolquetes
- Manipulador telescópico
- Tractor agrícola con aperos
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.44.4 *Medios auxiliares*

- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Torres de iluminación

5.2.44.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras.

5.2.44.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.44.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.44.8 *Medidas preventivas*

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.

- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Las herramientas manuales como palas y rastrillos serán revisadas diariamente comprobando el buen estado de los mangos, puntas, etc.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.44.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Pórticos de limitación de gálibo
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.44.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.45 Bases Granulares. Zahorras

5.2.45.1 *Descripción*

Trabajos necesarios para el extendido y compactación de bases y sub-bases de zahorra en formación de firmes de viales. Incluye labores de replanteo, preparación de terreno, extendido, compactado nivelado y reperfilado.

5.2.45.2 *Procedimiento*

El procedimiento constructivo para el extendido de zahorras es el siguiente:

- Preparación de la superficie sobre la que ha de asentarse la capa de zahorra.
- Extensión de una tongada evitando su segregación o contaminación.
- Humectación de la tongada.
- Compactación de la tongada hasta la densidad del Próctor modificado necesaria.
- Comprobación del material.

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazaran todos los materiales segregados.

Preparación del terreno que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra, el director de obra indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes

Extendido de la zahorra

El vertido de la zahorra desde el medio de transporte se hace de tal manera que los materiales queden repartidos adecuadamente, evitando amontonamientos y acumulaciones de material innecesario para el espesor previsto de la tongada. El espesor aconsejable es de 30 cm una vez compactada, aunque nunca debe ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del árido a utilizar.

Humectación

La humectación de los materiales, si procede, se efectuará de manera uniforme, de tal forma que la humedad inmediatamente después de la compactación esté dentro del intervalo de ± 3 % respecto a la humedad óptima del ensayo Próctor Normal, salvo autorización del Director de obra.

Compactación

Efectuado el "refino" y conseguida la humedad más conveniente, se procede a la compactación. Se efectúa en sentido longitudinal comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro, solapando en cada recorrido 1/3 de la banda pisada con anterioridad. Las zonas del trasdós de las obras de fábrica, zanjas y aquellas que por su reducida extensión u otras causas no puedan compactarse con los medios habituales tendrán la consideración de rellenos localizados. Las labores de compactación se continúan hasta conseguir la densidad adecuada.

5.2.45.3 *Maquinaria*

- Camiones basculantes
- Bandejas vibrantes
- Motoniveladoras
- Retroexcavadoras
- Motovolquetes
- Rodillos compactadores
- Camiones cisterna para riegos
- Camiones de suministro
- Manipulador telescópico
- Minicargadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.45.4 *Medios auxiliares*

- Equipos de topografía
- Torres de iluminación

5.2.45.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de estabilización de explanadas y extendido de firmes.

5.2.45.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.45.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.45.8 *Medidas preventivas*

- El extendido deberá tener un responsable técnico competente o, en su caso, encargado de firmes. Este ha de tener en todo momento el control del tajo, de tal manera que no exista un amontonamiento de maquinaria en un determinado lugar y momento.
- El extendido debe comenzar con el vertido de dichos materiales desde el camión. El conductor ha de tener una visión de la zona de extendido perfecta. Para ello mantendrá en buen estado los espejos retrovisores del camión. Si existiese algún lugar que no pudiese ver desde el camión, el conductor deberá parar el vehículo y bajarse del mismo para realizar

una inspección visual de la zona. Puede auxiliarse de un operario, pero el mismo debe de tener en cuenta el gran peligro de la maniobra y no colocarse dentro del radio de acción del camión. Antes de realizar una parada o arranque del camión el maquinista deberá tocar el claxon con el fin de informar al personal de su próximo movimiento.

- El uso de la maquinaria debe ser siempre por personal capacitado y además acreditado.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m (como norma general), en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de avisador acústico de marcha atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Contra las distensiones musculares, se prevé que el asiento del conductor del rodillo de compactación autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina.
- Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad durante el trabajo y al desplazarse por la obra.
- Examinar el terreno antes de comenzar los trabajos para evitar grietas o pozos que pudieran ocasionar hundimientos o vuelco.
- Durante la maniobra de descarga, no habrá trabajadores cerca de la caja del camión.
- No fumar ni hacer llama junto al depósito de combustible, la cisterna ni las baterías.
- Los camiones basculantes no arrancarán hasta tener la caja completamente bajada.
- Se tratará que los terrenos por los que deba transitar sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas.
- Extremar las precauciones al trabajar próximo a la maquinaria.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuera preciso, por personal señalista auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.

- Los vehículos se cargarán adecuadamente, tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose un control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica de claxon.
- Las cabinas de los camiones para el transporte de tierras estarán protegidas contra la caída o desplazamiento del material a transportar por viseras incorporadas a las cajas de estos vehículos.
- Cuando se trabaje con maquinaria de compactación, el operario será un experto en su manejo, ya que estas máquinas tienen un centro de gravedad relativamente alto respecto al suelo, lo que las hace lateralmente muy inestables, por lo que al tratar de salvar incluso pequeños desniveles, se produce el vuelco.
- En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra. La maquinaria tendrá un plan de movimientos preestablecido.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.

- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.

5.2.45.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección horizontal de huecos
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios

- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.45.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.46 Revegetación. Hidrosiembra

5.2.46.1 *Descripción*

Consiste en los trabajos necesarios para la restauración de la cubierta vegetal de las zonas de obra donde las formaciones vegetales originales han sido degradadas o alteradas. Se realizarán dichos trabajos de jardinería, acorde con los planos del proyecto, mediante siembras mecánicas e hidrosiembras principalmente.

La siembra cosiste en la distribución de semillas, fertilizantes y abonos en el terreno. Se puede hacer de manera manual o mecánica mediante tractores agrícolas con aperos de siembra.

La hidrosiembra consiste en rociar una mezcla de materiales (paja, arena, semillas, fertilizantes fijadores y agua) sobre la superficie a tratar. Se realiza con un cañón o por medio de mangueras.

5.2.46.2 *Procedimiento*

Las siembras e hidrosiembras podrán hacerse en forma manual en seco o por métodos hidráulicos (hidrosiembra); la segunda es la más indicada para superficies extensas y taludes inclinados, y consiste en una mezcla de abono, semillas, paja y ligantes lanzada con un cañón a presión. Se realiza con un cañón o por medio de mangueras. La expulsión de esta mezcla debe realizarse de manera que el chorro no se oriente directamente sobre la superficie a sembrar y cuidando que la mezcla no escurra por la superficie del talud. Entre la boca del cañón

y la superficie a tratar debe haber una distancia que se calcula de acuerdo a la potencia de la bomba, pero suele ser entre los 20 y 50 m.

La hidrosiembra se realizará en dos pasadas, la primera con semillas y la segunda únicamente como recubrimiento.

La mejor época para realizar esta operación es el período otoñal (octubre y noviembre), y ocasionalmente en primavera.

En el caso de utilizar protección contra la erosión (paja, arena) en la siembra de herbáceas y pratenes en seco, se fijará esta protección con una emulsión hecha de betún al 25% con una dotación de 0,5 a 1 l/m^2.

Finalizada la siembra se regarán las superficies sembradas, para mantener las condiciones de humedad necesarias a fin de que germinen las semillas.

5.2.46.3 *Maquinaria*

- Camiones cisterna con cañón para hidrosembrar
- Camiones cisterna para riegos
- Camiones de suministro
- Tractor agrícola con aperos
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.46.4 *Medios auxiliares*

- Equipos de topografía
- Torres de iluminación

5.2.46.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.46.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se

desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.46.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas

5.2.46.8 *Medidas preventivas*

- Antes de iniciarse el trabajo, se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer su estabilidad y la posibilidad de desprendimientos o deslizamientos del terreno. Realizar el movimiento de tierras respetado el talud natural. En caso de lluvias, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Los abonos, pesticidas, semillas, etc. que lo requieran dada su toxicidad, se manejarán con el equipo adecuado y se acopiarán en zonas cercadas que impidan el paso de las personas no autorizadas, colocando carteles que adviertan del peligro de toxicidad o envenenamiento.
- La limpieza o desobstrucción de los filtros y boquillas se hará con aire comprimido u otro método. No soplar directamente con la boca.
- Subir y bajar del camión y plataforma por los lugares indicados para ello, utilizando peldaños y asideros, y subir y bajar de frente al camión. Mantener los peldaños limpios y llevar calzado antideslizante.

- No tocar las partes móviles del camión (bombas, motor, agitador). Asir fuertemente y con ambas manos la lanza.
- No abrir el tanque mientras el agitador está funcionando.
- No tocar las partes calientes del motor o las bombas.
- La mezcla empleada puede ser inocua o tóxica, según los componentes y aditivos que se le añadan. Pero puede ser que los componentes sean inocuos pero que su mezcla resulte ser tóxica, o que según su presentación o modo de aplicación, una sustancia varíe su toxicidad, por lo que, antes de realizar la mezcla se deberá:
    - Pedir siempre la ficha de seguridad de los productos a emplear, y no manejar sustancias de las que no sepamos su composición y utilización (dosis, forma de aplicación), riesgos y medidas de protección para su empleo seguro.
    - Utilizar siempre guantes y calzado impermeable, gafas y ropa adecuada que evite el contacto con la piel y los ojos.
    - Llevar, como mínimo, mascarilla de filtro mecánico para evitar la inhalación de polvo de las sustancias y, en el caso de que alguna sea tóxica, utilizar mascarilla específica recomendada en la ficha de seguridad.
    - No manejar los productos en locales cerrados, mal ventilados o en presencia de sustancias inflamables o corrosivas, siguiendo, en este sentido, las indicaciones de la ficha de seguridad.
    - Utilizar recipientes debidamente señalizados, incluso cuando se haga trasvase del producto.
    - No traspasar nunca los productos a recipientes de alimentos o bebidas, pues podría dar lugar a intoxicaciones involuntarias.
    - Si se van a mezclar varios productos, conocer antes qué riesgos tiene el producto resultante y las medidas de protección a tomar ante los posibles riesgos.
    - Almacenar los productos en un lugar apropiado, según las recomendaciones de la ficha de seguridad, y evitar o minimizar en lo posible los daños en caso de fuga o derrame.
    - Eliminar los envases y residuos en lugares apropiados para su recogida posterior por gestor autorizado, no dejando los residuos en cualquier lugar en que pueda afectar a otros trabajadores.
- No es aconsejable manejar las sustancias con viento o demasiado calor, evitando que el producto se desvíe y contamine a otros trabajadores, casas cercanas, puntos de agua, etc. Trabajar siempre a favor del viento.

- Se deben limpiar los utensilios de trabajo en lugares ventilados y sin quitarse las protecciones respiratorias.
- Una vez manejado el producto, lavarse bien antes de comer, beber o fumar, y no hacerlo nunca durante las operaciones de manejo del producto. Tapar y proteger bien las posibles heridas que tengamos para evitar la penetración del producto por vía cutánea. Lavar la ropa utilizada después de la manipulación diaria.
- No almacenar las sustancias que no sepamos cómo reaccionan en caso de mezcla o contacto, siguiendo para ello las recomendaciones de almacenamiento de las fichas de seguridad. No hacer llama o soldar junto a envases de productos combustibles o inflamables o envases vacíos que hayan contenido este tipo de sustancias.
- Si se trabaja en una pendiente, el operario se situará en la zona más baja. No realizar trabajos en la misma vertical.
- En trabajos de taludes (y dependiendo de las características del mismo) se valorará la utilización de sistemas anticaídas (arneses de seguridad, líneas de vida ancladas a puntos fijos como bionda en buen estado…).
- Para los trabajos de jardinería se procurará utilizar productos que no sean nocivos para la salud y el medio ambiente.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.

- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.46.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Regado de pistas
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.46.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Equipos respiratorios
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Líneas de vida

- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.47 Revegetación. Plantaciones

5.2.47.1 *Descripción*

Consiste en los trabajos necesarios para la restauración de la cubierta vegetal de las zonas de obra donde las formaciones vegetales originales han sido degradadas o alteradas. Se realizarán dichos trabajos de jardinería, acorde con los planos del proyecto, mediante plantaciones principalmente.

Las plantaciones incluyen las operaciones de suministro de plantas a la obra, la ejecución de las plantaciones y las labores de mantenimiento (riegos, reposición de marras, etc.), necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en los lugares definidos en el Proyecto.

5.2.47.2 *Procedimiento*

Las plantaciones para árboles y arbustos se deben efectuar inmediatamente después de recibir las plantas. Las plantaciones con cepellón son obligadas para las especies que tengan dificultades de arraigo.

La plantación a raíz desnuda se hará, por el contrario, en aquellas que no presenten dificultades para su posterior enraizamiento, procediéndose inicialmente a un examen, limpieza y eliminación del sistema radicular dejando sólo las raicillas sanas.

Una vez relleno el hoyo de la plantación, se formará un alcorque para recoger el agua de lluvia, impedir la escorrentía y facilitar la infiltración del agua, estas funciones se cumplirán también en los riegos.

Finalizada la plantación se regarán los árboles, para mantener las condiciones de humedad necesarias a fin de que enraícen los arbustos y árboles.

5.2.47.3 *Maquinaria*

- Camiones basculantes
- Retroexcavadoras
- Motovolquetes
- Camiones cisterna para riegos
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.47.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Torres de iluminación

5.2.47.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.47.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.47.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos

- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos

5.2.47.8 *Medidas preventivas*

- Antes de iniciarse el trabajo, se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer su estabilidad y la posibilidad de desprendimientos o deslizamientos del terreno. Realizar el movimiento de tierras respetado el talud natural. En caso de lluvias, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Subir y bajar del camión y plataforma por los lugares indicados para ello, utilizando peldaños y asideros, y subir y bajar de frente al camión. Mantener los peldaños limpios y llevar calzado antideslizante.
- Si se trabaja en una pendiente, el operario se situará en la zona más baja. No realizar trabajos en la misma vertical.
- En trabajos de taludes (y dependiendo de las características del mismo) se valorará la utilización de sistemas anticaídas (arneses de seguridad, líneas de vida ancladas a puntos fijos como bionda en buen estado…).
- Para los trabajos de jardinería se procurará utilizar productos que no sean nocivos para la salud y el medio ambiente.
- En plantaciones o labores manuales, el personal se encontrará distanciado suficientemente uno de otro para no golpearse entre ellos con las herramientas manuales.
- Los hoyos o zanjas para la plantación de árboles se mantendrán abiertos el menor tiempo posible debiéndose balizar y señalar.
- Se mantendrá especial cuidado con la manipulación de grandes árboles, tanto en la fase de transporte y descarga como en la plantación, no colocándose debajo de ellos cuando se encuentren suspendidos, y se manejarán con cuerdas a distancia.
- La herramienta manual, principalmente azadas, etc. se mantendrán perfectamente afiladas y con los mangos en buen estado. Se realizará diariamente una revisión de las mismas antes del comienzo diario de las labores.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.47.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Regado de pistas
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.47.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.48 Pruebas de presión y estanqueidad

5.2.48.1 *Descripción*

Conjunto de operaciones en campo que se realizan con objeto de determinar la estanqueidad y resistencia de la tubería instalada. La prueba se realizará conforme a la metodología general de la norma UNE-EN 805.

5.2.48.2 *Procedimiento*

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, las piezas especiales, las válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas, que las piezas especiales están ancladas y las obras de fábrica con la resistencia debida. Cuando la tubería se disponga enterrada, la zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las uniones descubiertas. Asimismo, debe comprobarse que el interior de la conducción está libre de escombros, raíces o de cualquier otra materia extraña.

A efectos de seguridad, es importante la comunicación a todo el personal afectado que se está realizando una prueba, no debiendo permitirse el acceso al tramo ni el trabajo en los tajos cercanos. Es importante que la colocación de los manómetros sea tal que permita la lectura de los mismos desde el exterior de la zanja.

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abierto todos los elementos que puedan dar salida al aire, lo cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo en la prueba, para así facilitar la salida del aire por la parte alta.

El resultado de la prueba de presión se considera apta al cumplirse lo especificado en la normativa vigente.

5.2.48.3 *Maquinaria*

- Camiones grúa
- Compresores y/o bombas
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.48.4 *Medios auxiliares*

- Manómetros
- Escaleras de mano

5.2.48.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.48.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.48.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Hundimientos
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Proyección de fragmentos o partículas

5.2.48.8 *Medidas preventivas*

- Dado que las distancias entre los distintos lugares de trabajo serán grandes, se aconseja disponer de algún medio de comunicación, ya sea teléfono móvil o walkie talkie (en caso de no haber cobertura telefónica) y haber diseñado convenientemente un plan de evacuación y emergencia.
- Antes de empezar la prueba deben de estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción.
- Es recomendable que se lleve a cabo una inspección visual de la conducción y se compruebe que ésta se encuentra perfectamente calzada.
- La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se ha de ensayar.

- Los puntos extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y deben de ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentran bien abiertas.
- Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.
- Durante la fase de prueba se aconseja que se prohíba el acceso a la zanja.
- Han de considerarse puntos de peligro las juntas, bomba y válvulas. Se deben acotar y delimitar estas zonas.
- Durante la duración de las pruebas ningún trabajador debe permanecer en las cercanías o inmediaciones de la tubería ensayada.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Técnica correcta de movimiento de ascenso y descenso entre distintos niveles.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

5.2.48.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Pasarelas de acceso

- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalista

5.2.48.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.49 Manipulación de materiales y cargas

5.2.49.1 *Descripción*

Comprende los trabajos necesarios para realizar operaciones de movimiento y colocación de cargas, ya sea manual o mecánica, como actividad de apoyo en multitud de operaciones y actividades en la obra.

5.2.49.2 *Procedimiento*

Se llevará a cabo la manipulación de materiales y cargas con el fin de transportar de un lugar a otro de la obra los diversos elementos, ya sea para su acopio o para su colocación.

Comprobaciones previas

El atado de la carga mediante estrobos, cables, eslingas se realizará de forma segura, evitando aristas y sin forzar estos elementos.

Los materiales se transportarán en embalajes seguros o recipientes adecuados. No rebosarán en ningún caso los recipientes y se evitará la presencia de elementos sueltos sobre la carga a izar. De esta forma se evita la posibilidad de desprendimiento de la carga.

Se vigilará la estabilidad de la carga a izar. El izado y transporte de piezas largas se hará con dos puntos de sustentación, manteniendo dichos elementos en equilibrio estable y lejos del tránsito de personas.

En el caso de que la maquinaria de elevación se apoye sobre estabilizadores, se comprobará previamente la adecuada resistencia del terreno sobre el que se asientan recurriendo a su refuerzo en caso de ser necesario.

Principio de operación

Se tensarán los cables una vez enganchada la carga.

A continuación, se elevará ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.

Se asegurará de que los cables no patinen y de que los ramales estén tendidos por igual.

Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no se insistirá en ello. La carga podría haberse enganchado en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.

Nunca se sujetarán ni la carga ni los cables, eslingas o cadenas en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden atrapadas.

Izado

El movimiento de izado debe realizarse solo.

La elevación se efectuará lentamente, en directriz vertical.

Se asegurará de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio.

Se deberá retener por medio de cables o cuerdas, nunca directamente con las manos sobre la carga.

Desplazamiento con carga

Debe realizarse el desplazamiento cuando la carga se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.

Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo a la vista al maquinista de la grúa.

Descenso y colocación de cargas:

El descenso se efectuará lentamente, en directriz vertical.

No ordenar el descenso a ras del suelo hasta cuando la carga haya quedado inmovilizada.

Las cargas se depositarán las cargas en lugares sólidos y se comprobará la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

En caso necesario se calzará la carga que pueda rodar, utilizando calzos cuyo espesor sea de 1/10 el diámetro de la carga.

Debe mantenerse una distancia de seguridad. Por este motivo, cuando sea necesario, el guiado de las cargas para el descenso se realizará con la ayuda de cuerdas o pértigas.

5.2.49.3 *Maquinaria*

- Camiones grúa

- Grúas torre
- Grúas autopropulsadas
- Manipulador telescópico
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.49.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas

5.2.49.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.49.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.49.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas

- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos

5.2.49.8 *Medidas preventivas*

- Se estudiará la carga a transportar para la elección del elemento de sujeción más apropiado a la misma. No se emplearán eslingas o cuerdas textiles para movimiento de cargas metálicas, ni cargas pesadas ni materiales con bordes cortantes.
- No se realizarán operaciones de elevación de cargas en condiciones atmosféricas adversas de lluvia persistente.
- Se deberán paralizar los trabajos de colocación y montaje de prefabricados, tuberías y equipos electromecánicos para velocidades de viento superiores a 60 km/h.
- Balizar y señalizar completamente la zona y la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Desbroce previo del área de obra.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En las máquinas para elevación de cargas deberá figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga nominal de cada configuración de la máquina.
- Iluminación suficiente.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.

- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Queda prohibido circular cargas por encima de personal que se encuentra trabajando, zonas de paso o lugares donde la caída pueda producir grades destrozos materiales.
- Queda prohibido balancear las cargas para depositarlas más lejos.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Se instalarán señales de “peligros, paso de cargas suspendidas” bajo los lugares destinados a su paso.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Se procurará realizar con medios mecánicos toda aquella operación de manejo de cargas, elevación o transporte que por sus características (peso, volumen, forma, etc.) ofrezca mayores riesgos en caso de ser realizada de forma manual.
- Los accesorios de elevación deberán estar marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.
- No emplear cables ni cadenas atados.
- En la carga que haya que elevar, se escogerán los puntos de fijación que no permitan el deslizamiento de las eslingas, teniendo cuidado que estos puntos se encuentren dispuestos de una forma adecuada en relación con el centro de gravedad de la carga.
- La carga permanecerá en equilibrio estable, empleando si es preciso un pórtico para equilibrar las fuerzas de las eslingas.
- Utilización de balancines adecuados a la carga a elevar, en caso necesario.

- Cuando las cargas a suspender tengan aristas o cantos vivos, es preciso proteger los estrobos y eslingas con defensas de madera blanda o goma de neumático.
- No abandonar nunca una carga suspendida.
- Se prohíbe arrastrar cargas por el suelo.
- En todo caso la maquinaria utilizada dispondrá de alarma luminosa y acústica de marcha atrás.
- Los equipos de trabajo para la elevación de cargas deberán estar instalados firmemente cuando se trate de equipos fijos, o disponer de los elementos o condiciones necesarias en los casos restantes, para garantizar su solidez y estabilidad durante el empleo, teniendo en cuenta, en particular, las cargas que deben levantarse y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación a las estructuras.
- Se prohíbe la manipulación manual de cargas suspendidas. A los elementos que sea necesario manipular en suspensión para ubicarlos en la obra, se les amarrarán antes de proceder a su izado los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
- La maquinaria de manipulación de cargas deberá trabajar con todas sus patas de estabilidad extendidas y correctamente apoyadas sobre terreno firme, en caso de terreno no competente emplear placas o elementos de apoyo adecuados.
- Todo medio de elevación estará perfectamente identificado (material, carga, máxima de utilización, etc.) y deberá contar con marcado CE.
- Únicamente se utilizarán grilletes que no estén deformados, ni tengan el bulón torcido. El bulón ha de llevar rosca. Se apretará a tope.
- Para eliminarles la suciedad a las cuerdas deben lavarse y secarse antes de su almacenamiento.
- Los cables tendrán un coeficiente mínimo de seguridad de 6.
- Los cables se deberán engrasar periódicamente y se revisaran periódicamente y siempre antes de su utilización, comprobando que no existen nudos, cocas, alambres rotos, corrosión, etc.
- Las cintas y eslingas sintéticas tendrán un coeficiente de seguridad de 6 a 9 y se revisaran periódicamente y siempre antes de su utilización, comprobando que no existen deficiencias.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones.
- Las cadenas a emplear serán de hierro forjado o acero con un factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.

- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos de las cadenas serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Las cadenas se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- Está prohibido acortar o empalmar cadenas de izar insertando tornillos entre eslabones, atando éstos con alambre, etc.
- Los ganchos serán de acero o hierro forjado y estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Con respecto al manejo manual de cargas se debe tener en cuenta:
    - Mantener la columna vertebral siempre recta.
    - Sujetar la carga firmemente con las dos manos, lo más cerca posible del cuerpo, con las piernas flexionadas en las caderas y en las rodillas y los pies separados hasta las verticales de los hombros.
    - Levantar la carga estirando las piernas.
    - La espalda y el cuello se mantendrán rectos.
    - Para la descarga se actúa de forma inversa.
    - Se evitará realizar giros bruscos en el proceso de carga.
    - Cargar el cuerpo simétricamente.

5.2.49.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.49.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Fajas y cinturones lumbares
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.50 Trabajos de mantenimiento de la maquinaria de obra

5.2.50.1 *Descripción*

Consiste en la realización de las operaciones de mantenimiento preventivo habituales que se hacen a la diversa maquinaria realizada en la zona de obra.

5.2.50.2 *Procedimiento*

Se refiere principalmente a limpiezas, engrasados, cambios de piezas deterioradas y pequeñas reparaciones

Antes de empezar las reparaciones, se detendrá la máquina y se quitará la llave de contacto, se bloqueará la máquina y se colocarán carteles de advertencia que indiquen que no se pueden manipular los mecanismos sin que previamente se haya asegurado de que no queda ningún circuito bajo presión.

Debe reflejarse claramente en el procedimiento de trabajo la obligación de volver a colocar todos los dispositivos de seguridad de los equipos tras la realización de los correspondientes trabajos de ajuste o mantenimiento, los cuales deben estar en condiciones de un correcto funcionamiento antes de iniciar su funcionamiento normal.

Es necesario tener un diario de mantenimiento actualizado del equipo de trabajo.

Ese diario se conservará durante toda la vida útil del equipo. Así mismo se deberá indicar la periodicidad de las Revisiones preventivas debiendo quedar las operaciones de mantenimiento documentadas, bien sean periódicas o específicas de la empresa.

Se dispondrá de un proceso de mantenimiento y ajuste lo más seguro posible, lo que incluye la desconexión del equipo de todos y cada uno de los dispositivos de separación de energías (eléctrica, neumática, hidráulica y térmica), siempre que sea posible por el propio proceso de mantenimiento, y el bloqueo de dichos sistemas, mediante candado u otro sistema de consignación.

5.2.50.3 *Maquinaria*

- Camiones grúa
- Carretilla elevadora
- Grupos electrógenos
- Equipos de agua a presión
- Equipo de soldadura por oxicorte
- Equipo de soldadura por arco eléctrico
- Radiales
- Sierras
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.50.4 *Medios auxiliares*

- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.50.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.50.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.50.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Incendio y explosión
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.50.8 *Medidas preventivas*

- Toda maquinaria que se utilice en la obra dispondrá del correspondiente marcado CE, así como su correspondiente declaración de conformidad con la legislación vigente.
- Las labores de mantenimiento y reparación de la maquinaria utilizada, así como de los equipos, serán realizadas por personal especializado y con los conocimientos suficientes y no serán realizadas por personal en solitario.
- No se pondrá en marcha la máquina en un lugar cerrado y sin ventilación.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, se debe de apoyar la máquina primero en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina; a continuación, se realizarán las labores de servicio que necesite.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las operaciones de mantenimiento
- Inmovilizar equipos estropeados o que estén funcionando con algún dispositivo de seguridad ausente o en malas condiciones.

- Se debe vigilar la presión de los neumáticos, y trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante.
- No se colocará nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- No se utilizará nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior de un motor. Para ello se utilizará lámparas portátiles conectadas a la batería.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Prever equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Iluminación suficiente.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Todas las modificaciones, ampliaciones, repuestos o reparaciones deberán conservar, por lo menos, el mismo factor de seguridad del equipo original.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Siempre que queden elementos suspendidos, no se deberá permitir el paso de personal por debajo de ellos y se balizará convenientemente la zona para impedir el paso.
- Se deberá indicar al resto de los operarios mediante cartel de advertencia que se están realizando esas operaciones para evitar cualquier riesgo de puesta en marcha inesperada. El siguiente paso es comprobar que no hay energía residual, por ejemplo, movimientos de inercia, zonas de riesgo de quemadura, etc.
- No trabajar con la máquina en semiavería (con fallos esporádicos). Se deben arreglar las deficiencias y luego reanudar el trabajo.

5.2.50.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Iluminación provisional
- Toldos de protección solar
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.50.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturón portaherramientas
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Rodilleras
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.51 Trabajos de limpieza de obra en general

5.2.51.1 *Descripción*

Comprende los trabajos de limpieza en las instalaciones y zonas de obra, realizadas de forma manual principalmente y mediante el empleo de útiles y productos de limpieza.

Son las labores finales de obra que se realizan antes de la entrega de la misma con objeto de dejarla recogida y limpia para entrar en servicio.

5.2.51.2 *Procedimiento*

Se realizarán operaciones de limpieza de manera manual, con elementos, útiles y productos de limpieza en caso necesario.

Entre otros elementos se deberán mantener recogidos y limpios los embalajes y restos de obra.

Durante la obra se procurará que en los acopios los materiales no se salgan de las zonas delimitadas y que no haya perforaciones en los sacos contenedores.

La limpieza final de obra eliminará las manchas y restos de cemento, yeso, virutas de madera, capas de polvo, cristales, embalajes u otros elementos que conservan las adhesivos y protecciones de fábrica, restos de pintura, etc., suciedad en general que queda oculta por la cantidad de herramientas y materiales usados.

5.2.51.3 *Maquinaria*

- Motovolquete autopropulsado.
- Minicargadora de ruedas. Barredora
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Sopladores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.51.4 *Medios auxiliares*

- Contenedores de escombros
- Carretón o carretilla de mano
- Escaleras manuales
- Espuertas
- Pasarelas de obra
- Plataformas de descarga
- Torres de iluminación

5.2.51.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.51.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.51.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Exposición a agentes biológicos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.51.8 *Medidas preventivas*

- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Dejar libres de obstáculos las zonas de paso y de trabajo.

- Prever accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Prestar atención a los desniveles, las irregularidades o los desperfectos del suelo durante la limpieza y barrido.
- Evitar limpiar cualquier equipo conectado a la corriente eléctrica con sprays o con líquidos, a menos que sea apropiado.
- Disponer de las fichas de seguridad de los productos químicos de limpieza y seguir siempre sus recomendaciones de uso.
- Realizar la limpieza, siempre que sea posible, en locales ventilados.
- Tener siempre la ficha de seguridad de los productos a emplear, y no manejar sustancias de las que no sepamos su composición y utilización (dosis, forma de aplicación), riesgos y medidas de protección para su empleo seguro.
    - Utilizar siempre guantes y calzado impermeable, gafas y ropa adecuada que evite el contacto con la piel y los ojos.
    - Llevar, como mínimo, mascarilla de filtro mecánico para evitar la inhalación de polvo de las sustancias y, en el caso de que alguna sea tóxica, utilizar mascarilla específica recomendada en la ficha de seguridad.
    - No manejar los productos en locales cerrados, mal ventilados o en presencia de sustancias inflamables o corrosivas, siguiendo, en este sentido, las indicaciones de la ficha de seguridad.
    - Utilizar recipientes debidamente señalizados, incluso cuando se haga trasvase del producto.
    - No traspasar nunca los productos a recipientes de alimentos o bebidas, pues podría dar lugar a intoxicaciones involuntarias.
    - Si se van a mezclar varios productos, conocer antes qué riesgos tiene el producto resultante y las medidas de protección a tomar ante los posibles riesgos.
    - Almacenar los productos en un lugar apropiado, según las recomendaciones de la ficha de seguridad, y evitar o minimizar en lo posible los daños en caso de fuga o derrame.
    - Eliminar los envases y residuos en lugares apropiados para su recogida posterior por gestor autorizado, no dejando los residuos en cualquier lugar en que pueda afectar a otros trabajadores.

- En caso de realizar limpiezas en zonas con presencia de maquinaria, acotar correctamente la zona de trabajo y planificar los trabajos para evitar afecciones.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se estén realizando labores de limpieza.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

5.2.51.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de gases
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional

- Pasarelas de acceso
- Protección contra vertidos
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Ventilación o extracción

5.2.51.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Detectores de gases portátiles
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.52 Trabajos de oficina

5.2.52.1 *Descripción*

Se refiere a todos los puestos de trabajo que desempeñan su labor en la oficina, principalmente ante pantallas de visualización de datos, recepción de llamadas y asistencia a reuniones.

5.2.52.2 *Procedimiento*

Se realizarán las actividades propias de oficina de obra, consistentes principalmente en la edición de documentos e informes técnicos, presupuestos, planos y otros gráficos.

5.2.52.3 *Maquinaria*

- No aplica

5.2.52.4 *Medios auxiliares*

- Material informático

5.2.52.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.52.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.52.7 *Riesgos*

- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personal al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Sobreesfuerzos
- Fatiga mental
- Problemas visuales

5.2.52.8 *Medidas preventivas*

Diseño del puesto

- El puesto de trabajo deberá tener una dimensión suficiente y estar acondicionado de manera que permita los movimientos y favorezca los cambios de postura.
- Es conveniente dejar libre el perímetro de la mesa para aprovechar bien la superficie de trabajo y permitir la movilidad del trabajador.
- Detrás de la mesa debe quedar un espacio de al menos 115 cm y una superficie de al menos 2 m².
- Deberá tenerse en cuenta al diseñar los locales de trabajo, en especial para que no se perturbe la atención ni la inteligibilidad de la palabra a causa del ruido.
- Toda radiación, excepción hecha de la parte visible del espectro electromagnético, deberá reducirse a niveles insignificantes de emisiones.

Pantalla

- Caracteres e imagen de la pantalla con un determinado tamaño y sin fenómenos de destellos, centelleos u otras formas de inestabilidad.
- La pantalla no deberá tener reflejos ni reverberaciones que puedan molestar al usuario.
- La pantalla deberá ser orientable e inclinable a voluntad.
- Respecto a la colocación de la pantalla:
    - Situarla a una distancia superior a 40 cm.
    - A una altura tal que pueda ser visualizada dentro del espacio comprendido entre la línea de visión horizontal y la trazada a 60° bajo la horizontal. Así se evita posiciones forzadas del cuello.

Teclado.

- Deberá ser inclinable e independiente de la pantalla para permitir que el trabajador adopte una postura cómoda que no provoque cansancio en los brazos o las manos.
- Tendrá que haber espacio suficiente delante del teclado para que el usuario pueda apoyar en la mesa brazos y manos. De esta forma se evita fatiga y otras lesiones posturales.
- Los brazos deben estar doblados en un ángulo de 90-110°.
- La superficie del teclado deberá ser mate para evitar los reflejos.
- La disposición del teclado y las características de las teclas deberán tender a facilitar su utilización.
- Los símbolos de las teclas deberán resaltar suficientemente y ser legibles desde la posición normal de trabajo.

- No colocar el teclado en el borde de la mesa. Así no podrás apoyar las muñecas y sufrirás cansancio muscular y otras posibles patologías. Entre el teclado y el borde de la mesa debe quedar un espacio de al menos 10 cm, pero se recomienda poder apoyar todo el antebrazo.
- Si su teclado es demasiado alto, coloque una almohadilla de apoyo para mejorar la posición de las muñecas.

Mesa o superficie de trabajo.

- Las mesas serán poco reflectantes.
- Tener dimensiones suficientes.
- Deben permitir una colocación flexible de la pantalla, del teclado, de los documentos y del material accesorio.
- El espacio deberá ser suficiente para permitir a los trabajadores una posición cómoda.
- Procure reservar las zonas más accesibles de la mesa para colocar el ordenador y el atril, o para dejar espacio libre para trabajar.
- Los elementos accesorios (teléfono, fax, impresoras, bandeja para documentos, etc.) deben colocarse en la zona de cajones o en las partes que no resultan útiles para trabajar.
- Evite que se acumulen demasiados papeles sobre la mesa, ya que le restarán espacio para trabajar con comodidad. Encima de la mesa sólo deben estar los documentos con los que esté trabajando en cada momento. Para guardar papeles que no utilice debe usar las estanterías, armarios o archivadores. Pierda unos minutos en ordenar su mesa antes de acabar la jornada de trabajo.

Asiento de trabajo

- Estable, proporcionando al usuario libertad de movimiento y procurándole una postura confortable.
- La altura del mismo deberá ser regulable.
- El respaldo deberá ser reclinable y su altura ajustable, recomendable con una suave prominencia para dar apoyo a la zona lumbar.
- Se pondrá un reposapiés a disposición de quienes lo deseen.
- Es recomendable, aunque no obligatorio:
    - Profundidad del asiento regulable, de tal forma que el usuario pueda utilizar el respaldo sin que el borde del asiento le presione las piernas.
    - Se recomienda la utilización de sillas dotadas de 5 apoyos para el suelo.

- También deberían incluir ruedas, especialmente cuando se trabaje sobre superficies muy amplias. El reposapiés se hace necesario en los casos donde no se puede regular la altura de la mesa y la altura del asiento no permite al usuario descansar sus pies en el suelo.

- Consulte las instrucciones de su silla y compruebe que una vez efectuado el ajuste su apoyo lumbar resulta cómodo y efectivo. A veces una inclinación hacia delante del respaldo favorece una fuerza en sentido contrario de los músculos de la espalda del trabajador lo que produce, una vez acostumbrado a esta sensación, un fortalecimiento de la musculatura lumbar.

Iluminación.

- La iluminación general y la iluminación especial (lámparas de trabajo), cuando sea necesaria, deberán garantizar unos niveles adecuados de iluminación y unas relaciones adecuadas de luminancias entre la pantalla y su entorno.
- Deberán evitarse los deslumbramientos y los reflejos molestos en la pantalla u otras partes del equipo.
- Los puestos de trabajo deberán instalarse de tal forma que las fuentes de luz no provoquen deslumbramiento directo ni produzcan reflejos molestos en la pantalla
- Las ventanas deberán ir equipadas con un dispositivo de cobertura adecuado y regulable para atenuar la luz del día que ilumine el puesto de trabajo.

Temperatura y humedad.

- Deberá crearse y mantenerse una humedad y temperatura aceptables.

Situaciones de fatiga mental

- Situaciones de sobrecarga o subcarga de trabajo.
- La repetitividad que pueda provocar monotonía e insatisfacción.
- La presión indebida de tiempos.
- Las situaciones de aislamiento que impidan el contacto social en el lugar de trabajo.

Para este caso concreto la mayoría de acciones preventivas deben enfocarse desde la perspectiva de una buena organización del trabajo:

- Adecuar el puesto de trabajo a las necesidades intelectuales del trabajador.
- Ritmos de trabajo y contenidos de la tarea adecuados.
- Evitar la monotonía y repetitividad en las tareas.

- Implicar al trabajador en la tarea que realiza.
- Reconocimiento del trabajo.
- Proporcionar niveles de autonomía en el trabajo.
- Sueldo justo.
- Seguridad del empleo.
- Información y formación a los trabajadores.

Situaciones de fatiga visual

Se puede experimentar situaciones como ojos llorosos, ojos secos, visión borrosa, doble visión, ardor, dolores de cabeza y otras sensaciones dependiendo de la persona.

La causa más olvidada de fatiga visual en las oficinas es el contraste, usualmente una pantalla oscura rodeada por un color de fondo claro. La mejor solución es oscurecer el área alrededor de la pantalla.

Los ojos se fatigan más por mirar muy de cerca que por mirar de lejos. La distancia correcta para monitores y documentos depende completamente de la distancia a la que el trabajador lee bien la pantalla. La regla general es mantener el material de lectura tan lejos como sea posible, con tal de que se pueda leer fácilmente.

Se deben tener presentes las siguientes medidas preventivas:

- Utilizar filtros de alta calidad, ya que puede minimizar el brillo, incrementar el contraste y reducir el parpadeo de la pantalla.
- Es buena idea seguir la regla 20/20, cada 20 minutos, mire a una distancia de 20 m durante 20 segundos.
- Establecer pausas de unos 10 minutos por cada 90 minutos de trabajo con la pantalla.
- Utilizar colirios sin medicina.
- Relajar los ojos de vez en cuando mientras trabajamos.
- Parpadear a menudo y mirar a lo lejos.
- Cerrar los ojos y girar el globo ocular hacia el techo. Mantener está posición durante dos respiraciones. Después repetir el proceso mirando al suelo. Hacer lo mismo girando la vista hacia la derecha y luego hacia la izquierda. Luego abrir los ojos y relajarlos unos segundos. Cerrarlos de nuevo y describir con el globo ocular un círculo en el sentido de las agujas del reloj y viceversa.
- Contraer los músculos del rostro en un gesto, conservar la posición tres segundos, y luego relajarse. Se podrá comprobar que la visión es más nítida y más vivos los ojos.

5.2.52.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- No aplica

5.2.52.10 *Equipos de protección individual*

- No aplica

5.2.53 Trabajos en altura

5.2.53.1 *Descripción*

Se entienden por trabajos en altura aquellos trabajos que son realizados a distancias del suelo superiores a 2 m. Dentro de éstos se pueden citar: trabajos en andamios, escaleras, cubiertas, postes, plataformas, vehículos, así como trabajos en profundidad, excavaciones, pozos, etc.

Son numerosas las actuaciones que requieren la realización de trabajos en altura tales como tareas de mantenimiento, reparación, construcción, restauración de edificios, montaje de estructuras, limpiezas especiales, etc.

5.2.53.2 *Procedimiento*

La realización de estos trabajos con las condiciones de seguridad apropiadas incluye tanto la utilización de equipos de trabajo seguros, como una información y formación teórico-práctica específica de los trabajadores.

Se deberán observar las siguientes fases previas al trabajo en altura:

- Identificar el riesgo de caída
- Control del riesgo:
    - Siempre que sea posible se debe eliminar el riesgo de caída evitando el trabajo en altura, por ejemplo, mediante el diseño de los edificios o máquinas que permita realizar los trabajos de mantenimiento desde el nivel del suelo o plataformas permanentes de trabajo.
    - Cuando no pueda eliminarse el riesgo, las medidas a tomar deben ir encaminadas a reducir el riesgo de caída, adoptando medidas de protección colectiva, mediante el uso de andamios, plataformas elevadoras, instalación de barandillas, etc.
    - El uso de sistema anticaídas se limitará a aquellas situaciones en las que las medidas indicadas anteriormente no sean posibles o como complemento de las mismas.

5.2.53.3 *Maquinaria*

- Otras herramientas manuales y eléctricas
- Plataformas elevadoras (PEMP)

5.2.53.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Escaleras manuales
- Plataformas móviles

5.2.53.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación para trabajos en altura

5.2.53.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.53.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de cargas suspendidas

- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.53.8 *Medidas preventivas*

- Antes de cada bajada, se revisarán cuerdas, arneses, anclajes y los amarres para comprobar su estado de seguridad.
- No se permitirá la bajada si alguno de los elementos no está totalmente seguro.
- Los trabajadores elevados deberán disponer de un medio de comunicación seguro (teléfono móvil operativo o walki-talkie).
- Se comprobará “in situ” la inexistencia de líneas eléctricas de alta o media tensión, que puedan afectar a la seguridad de los trabajos.
- Cuando se trabaje en presencia de líneas eléctricas aéreas, se deberán tener en cuenta las normas de actuación referentes al riesgo de contacto eléctrico.
- No se realizarán trabajos en condiciones meteorológicas adversas, con tormentas magnéticas, nevadas, niebla intensa, heladas, nieve fundida ni otras condiciones desfavorables susceptibles de incrementar el riesgo de los trabajos a realizar.
- No se trabajará en condiciones de fuerte insolación y con elevada temperatura.
- Los accesos al tajo, tendrán las condiciones necesarias y suficientes para que los equipos móviles puedan acceder de forma segura a la zona de obra, habilitándose en caso necesario una pista de acceso.
- Extremar las precauciones en zonas extra plomadas, revisando bien el estado del material previamente al inicio de trabajos en dichas zonas. Prestar especial atención en caso de detectarse grietas, fisuras, alternancia de materiales.
- Mantener el orden y limpieza tanto en la obra como en las inmediaciones durante todo el periodo de ejecución de la obra.
- Evitar la carga de pesos excesivos ni grandes volúmenes.
- Permanecer asegurado en todo momento incluso antes de acercarse al borde / coronación.
- No se permitirá que dos operarios trabajen colgados en la misma vertical simultáneamente.

- No se realizarán descensos de manera excesivamente rápida.
- A la hora de elegir los componentes del equipo a utilizar, se tendrán en cuenta las compatibilidades entre los mecanismos (información que suministran los fabricantes de cada uno de ellos).
- Después de una caída, se repondrán las cuerdas, poleas, cintas y anillas, aunque, aparentemente, estén en buen estado.
- El equipo de trabajo contará con 2 personas especialistas como mínimo.
- Se vigilará el estado de toda la pared comprobando que no exista posibilidad de desprendimientos o caídas de objetos por el roce de la cuerda, material inestable, etc. realizando una inspección ocular previa diariamente.
- Inspeccionar previamente la zona de trabajos. Sanear y eliminar todo el material que ofrezca riesgo de desprenderse.
- Colocar las cuerdas en zonas donde el movimiento de estas no pueda activar el desprendimiento de material.
- Extremar las medidas de precaución cuando se acceda a la base del talud, evitando en lo posible la permanencia de personal, materiales, grupos electrógenos, compresores, mesas de corte, uso de herramientas y realización de tareas
- Se balizará y señalizará la zona con riesgo de caída de objetos, materiales o herramientas.
- Cada trabajador llevará puesto, en todo momento, el cinturón portaherramientas.
- Se acotará la vertical de los trabajos para impedir el paso de personas y vehículos.
- Las cargas, herramientas o equipos auxiliares pesados irán asegurados convenientemente en otro anclaje y otra cuerda diferente a la que se utilice para asegurar al trabajador.
- Se organiza el trabajo disponiéndose los trabajadores en forma de que nadie se coloque en el radio de proyección de material.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados (cuerdas y mosquetones).
- Los materiales utilizados deberán ser homologados, tener el marcado CE y haber pasado los ensayos correspondientes.
- Todos los elementos llevarán un pictograma que muestre las cargas máximas en kN que pueden ser aplicadas.

- Se establecerá una norma de renovación de material, en la cual se tendrá en cuenta las fechas de caducidad y fabricación de los materiales, así como del tiempo de uso recomendado por el fabricante.
- El material será asignado a cada trabajador de manera personalizada. Cada operario se encargará de mantener en buen estado su material.
- Todo trabajador dispondrá del arnés de su talla y será el más adecuado a su tarea. Se verificará su estado diariamente.
- Se desecharán todos los elementos metálicos (anillas, mosquetones, bloqueadores, etc.) que presenten rebabas.
- La longitud del elemento de amarre será inferior a 1 m.
- En anclajes estructurales se protegerán las cuerdas del roce.
- Los anclajes las indicaciones de seguridad e instalación del fabricante.
- No se colocarán anclajes en elementos de resistencia desconocida, como, por ejemplo: muros o fachadas de ladrillo…).
- Los anclajes se colocarán por persona competente especialista en este tipo de trabajos y serán inspeccionados antes de cada trabajo.
- La forma de realizar la conexión al elemento constructivo es rodeándolo con un anillo de cuerda cerrado mediante un nudo en ocho. Todas las cuerdas (suspensión y seguridad) se conectan mediante mosquetones al anillo de anclaje. En las aristas se deben instalar cantoneras de protección. También se pueden utilizar cintas planas que reparten mejor la fuerza y resisten mejor los rozamientos con las aristas. Todo lo anterior se debe realizar por partida doble tanto para la cuerda de suspensión como para la cuerda de seguridad.
- Una vez colocadas todas las piezas de la unión, se unirán con cuerda dinámica que repartirá la fuerza de la caída entre todas las piezas. Se empleará un triángulo de fuerzas bloqueado con un ángulo máximo de 60 grados.
- Los dispositivos automáticos anticaídas y bloqueadores de ascenso y descenso deberán llevar marcado el diámetro de la cuerda o cordino con el cual se puede utilizar. Se utilizarán con las cuerdas indicadas
- Durante las técnicas de ascenso-descenso por cuerda, los puntos de suspensión estarán formados por dos o más anclajes; se unirán con cordino dinámico y triángulo de fuerzas bloqueado con un ángulo máximo de 90°. Los puntos de suspensión de la cuerda para ascenso-descenso y la cuerda de seguridad serán diferentes.

- No se suspenderán trabajadores del mismo anclaje del que se utilice para suspender herramientas pesadas o equipos.
- Los puntos de progresión o de aseguramiento serán capaces de soportar caídas de factor 2; en cualquier caso, se garantizará que la altura de caída sea mínima.
- Se respetarán los periodos de secado de las resinas empleadas con los anclajes químicos respetando las instrucciones del fabricante.
- Se utilizarán siempre los anclajes más fiables (dependiendo del tipo de pared o superficie).
- Una vez extendida la cuerda esta llegará hasta el suelo. Si es imposible por las condiciones de trabajo, esta dispondrá de sistema de tope de seguridad que evite la caída al llegar el trabajador al cabo final.
- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad). En el caso de que haya que suspender equipos o herramientas se utilizará una tercera cuerda.
- En circunstancias muy excepcionales en las que la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y siempre tomando medidas adecuadas adicionales para garantizar la seguridad.
- Los cables de acero jamás estarán en contacto directo con cintas, cordinos o cualquier otro elemento sintético.
- Queda prohibido usar el cable metálico, por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.
- Se deberán eliminar los objetos punzantes encontrados.
- Comprobar la efectividad de los nudos realizados en la atadura antes de iniciar el descenso por el talud.
- Siempre se dispondrá de elementos para poder realizar un rescate de un trabajador suspendido (cuerda, tractel, etc.).
- Nunca se utilizarán cuerdas estáticas para detener caídas de personas ni cable metálico.

5.2.53.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)

- Cuerdas auxiliares
- Iluminación provisional
- Redes de protección
- Señalización
- Pasarelas de obra

5.2.53.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturón portaherramientas
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.54 Trabajos en espacios confinados

5.2.54.1 *Descripción*

Se define espacio confinado cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación desfavorable, en el que puedan acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente de oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador (depósitos, pozos, silos, furgones, alcantarillas, túneles, fosos, etc.).

El motivo principal por el que se accede a estos espacios, es el de efectuar trabajos de reparación, limpieza, construcción, pintura e inspección, sin olvidar otra gran razón como es la de realizar operaciones de rescate en su interior.

5.2.54.2 *Procedimiento*

En cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ley 31/1995, y en especial su artículo 15, sólo podrán acceder a Espacios Confinados, aquellos trabajadores que tengan la correspondiente Autorización de Trabajos Especiales, y que cumplan los requisitos necesarios

para ello y hayan sido formados e informados de los riesgos y las medidas preventivas necesarios para la realización de los trabajos.

Instrucciones previas para trabajos en espacios confinados

- Verificar que se dispone de Autorización de Trabajo cumplimentada.
- Instrucciones a los trabajadores y toma de conocimiento de los riesgos y su prevención. Los trabajadores tienen que estar formados e informados del procedimiento de trabajo, los riesgos y las medidas preventivas a adoptar.
- Verificar que se dispone de los equipos de trabajo necesarios.
- Verificar que el área de trabajo está ordenada y limpia. Evitar riesgos que puedan proceder de zonas o sistemas adyacentes.
- Ventilar el espacio confinado mediante sistema de renovación forzada de aire, si este ha contenido sustancias peligrosas.
- Verificar el estado de la atmósfera interior, para asegurarse que ésta es respirable. Utilizar equipo de medición portátil de lectura directa. Medir siempre: O2, CO, H2S, CH4.
- Aislamiento del espacio confinado frente suministro energético intempestivo.
- Utilizar obligatoriamente la señalización normalizada de que se están realizando trabajos en el interior.

Instrucciones durante realización de trabajos en espacios confinados

- Revisión de equipos y útiles de trabajo a utilizar.
- Utilización de escaleras de acceso seguras o medios de acceso que faciliten la entrada y salida lo más cómoda posible.
- No es aconsejable que una sola persona trabaje en el interior de un espacio confinado, siempre que las dimensiones de éste lo permitan.
- En el exterior permanecerá mientras duren los trabajos un equipo de apoyo, de al menos dos personas.
- Acceder al interior mediante arnés, amarrado mediante un cabo a un sistema deslizante de retenida. Deberá haber personal de apoyo en el exterior.
- Medición continúa de la atmósfera interior. Medir siempre: O_2, CO, H_2S, CH_4.
- Ventilación continuada en el interior del espacio cuando no existan plenas garantías de inocuidad del ambiente.
- En condiciones extremas, donde pueda existir deficiencia de oxígeno para la respiración, se hace necesario la utilización de un equipo de respiración autónoma. Deben poseer presión

positiva y caracterizarse por su confort, ligereza y resistencia, con atalajes de colocación sencilla y de fácil ajuste.

- Finalizados los trabajos, retirada de equipos, útiles y limpieza del entorno.
- Comunicación de la finalización de los trabajos al mando superior.

5.2.54.3 *Maquinaria*

- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.54.4 *Medios auxiliares*

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Escaleras manuales
- Espuertas
- Torres de iluminación
- Trípode de descenso

5.2.54.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos en espacios confinados.

5.2.54.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.54.7 *Riesgos*

- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes biológicos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Incendio y explosión
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.54.8 *Medidas preventivas*

- Queda totalmente prohibido intervenir sin Autorización de Trabajo.
- Comprobar estado de atmósfera interior y si fuera necesario, utilizar equipos de respiración autónomos.
- Señalización exterior de realización de trabajos en espacios confinados.
- Asegurarse que los equipos reúnen los requisitos de seguridad establecidos.
- Es de suma importancia el correcto calibrado de los equipos de medida.
- Recurrir a ventilación forzada si la natural es insuficiente, hasta que los parámetros del detector de gases sean adecuados para realizar el trabajo.
- Obligatorio el control del trabajo en el interior desde el exterior.

- Realizar mediciones de atmósfera desde el exterior, cuando puedan generarse contaminantes en el interior, mientras duren los trabajos.
- Ventilación de los espacios confinados a fin de aportar renovaciones de aire al interior y desplazar al exterior aquellos gases tóxicos y corrosivos que se puedan encontrar en el mismo.
- La extracción y la ventilación forzada se realizarán estableciendo el procedimiento más preventivo y siempre en relación con el contaminante que se pretenda extraer.
- Control total de los trabajos desde el exterior, en especial el referente a la atmósfera interior, y asegurar la posibilidad de rescate.
- La o las personas del exterior deben estar perfectamente instruidas para mantener una continuada comunicación visual o por radio con el trabajador o trabajadora que se encuentre en el interior.
- Los trabajadores que accedan a dichos espacios deberán haber sido formados sobre los procedimientos de trabajo y las actuaciones a seguir en su interior y en caso de emergencia.
- Medición y evaluación de la atmósfera interior desde el exterior con empleo de aparatos de detección automática de gases explosivos, tóxicos y asfixiantes, y niveles de oxígeno.
- Medición continuada, una vez se accede al interior del espacio, de los parámetros ambientales descritos.
- Utilización de tensiones de seguridad de 24 V. en el interior de los espacios confinados, con protecciones antideflagrantes y sus correspondientes tomas de tierra conectadas a elementos metálicos conductores situados en el exterior.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- Prohibición de acceso a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.

- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de cinturones porta herramientas

5.2.54.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de gases
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Iluminación provisional
- Señalización de riesgos
- Sistema de protección contra incendios
- Tapas de madera/chapa para huecos/arquetas
- Ventilación o extracción

5.2.54.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Detectores de gases portátiles
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Equipos respiratorios
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Sistemas de comunicación portátiles

5.2.55 Trabajos con riesgo de exposición a productos químicos

5.2.55.1 *Descripción*

Esta actividad es de aplicación en los distintos procesos de obra en los que se utilizan productos químicos.

Se incluyen tanto los agentes presentes en el lugar de trabajo en circunstancias normales como los que puedan aparecer en situaciones laborales anómalas, tales como descontrol de procesos químicos, errores de manipulación, accidentes y similares.

5.2.55.2 *Procedimiento*

Antes de trabajar con los productos químicos se debe consultar la ficha técnica y tener las instrucciones. En las tareas se debe seguir en todo momento las indicaciones de uso del fabricante de los productos químicos a emplear.

5.2.55.3 *Maquinaria*

- No aplica

5.2.55.4 *Medios auxiliares*

- Cubetos de retención
- Manga de viento

5.2.55.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.55.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.55.7 *Riesgos*

- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia

5.2.55.8 *Medidas preventivas*

- Se contará con "la evaluación del riesgo", en la que se incluirán todas aquellas actividades, tales como las de mantenimiento o reparación, cuya realización pueda suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, por la posibilidad de que se produzcan exposiciones de importancia, o por otras razones, aunque se hayan tomado todas las medidas técnicas pertinentes.
- Se deben establecer los procedimientos adecuados para el uso y mantenimiento de los equipos utilizados para trabajar con agentes químicos peligrosos, así como para la realización de cualquier actividad con dichos productos o con residuos que los contengan, incluidas la manipulación, el almacenamiento y el traslado de los mismos en el lugar de trabajo.
- Se adoptarán las medidas higiénicas adecuadas, tanto personales como de orden y limpieza.
- Reducción de las cantidades de agentes químicos peligrosos presentes en el lugar de trabajo al mínimo necesario para cada tipo de trabajo.
- Reducción al mínimo del número de trabajadores expuestos o que puedan estarlo, y de la duración e intensidad de las exposiciones.
- Se realizará una vigilancia de la salud periódica.
- Los trabajadores tendrán una formación específica, y serán informados de los riesgos y las medidas que deben tomar con los diferentes productos químicos.
- Disponer de la ficha técnica de seguridad, facilitada por el proveedor, de los productos químicos que se utilicen.
- Los detectores de gases irán asociados a una alarma acústica y óptica.
- Utilizar correctamente los productos, según las prescripciones del fabricante (ficha técnica), y el procedimiento de trabajo establecido.

- Todos los envases (depósitos, bidones, sacos o similares) que contengan productos químicos, deberán estar debidamente etiquetados por los fabricantes, distribuidores e importadores, para que los trabajadores estén informados de su contenido y puedan adoptar las medidas de prevención adecuadas. En caso de que la identificación facilitada por el fabricante ya no exista, deben colocarse etiquetas identificativas con el nombre del producto, así como el pictograma que advierte del peligro del mismo.
- El almacenamiento de los productos químicos líquidos se realiza en el interior del edificio, en tanques atmosféricos situados sobre el nivel del suelo en un local exclusivo para tal uso. Tendrán incorporados venteos si fuera necesario.
- En el almacenamiento y sobre todo, en áreas de manipulación se colocarán bien visibles, señales normalizadas que indiquen claramente la presencia de líquidos corrosivos, además de los que pudieran existir por otro tipo de riesgo.
- El acceso a la zona de almacenamiento se restringirá, por medios eficaces, a las personas autorizadas.
- Se deberá disponer de instalaciones apropiadas para la higiene personal y equipos de lavado de emergencia para cara y ojos.
- Prohibido preparar y consumir alimentos, así como beber y fumar en las áreas de trabajo donde haya exposición a vapores y gases de productos químicos

5.2.55.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Absorbentes y neutralizadores químicos
- Detectores de gases
- Equipos de lavado de emergencia
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de salvamento y socorro
- Ventilación o extracción

5.2.55.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Detectores de gases portátiles
- Gafas de protección
- Equipos respiratorios

- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Pantallas de protección
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.56 Trabajos con riesgo de exposición a agentes biológicos

5.2.56.1 *Descripción*

El riesgo biológico en los trabajos a desarrollar está ligado principalmente a los agentes patógenos susceptibles de ser transportados por las aguas residuales, cuya naturaleza depende de las condiciones climáticas, del nivel de higiene y de las enfermedades endémicas de personas y animales.

Principalmente los trabajos que pueden implicar exposición a riesgo biológico son:

- Ampliaciones o modificaciones de EDAR o ETAP.
- Reparaciones o Renovaciones de red de Saneamiento.
- Inspecciones de la Red de Saneamiento.

5.2.56.2 *Procedimiento*

No aplica

5.2.56.3 *Maquinaria*

- No aplica

5.2.56.4 *Medios auxiliares*

- No aplica

5.2.56.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.56.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.56.7 *Riesgos*

- Exposición a agentes biológicos
- Intoxicación y asfixia

5.2.56.8 *Medidas preventivas*

- Se realizarán mediciones ambientales de agentes biológicos.
- Se garantizará la formación e información a los trabajadores sobre las tareas a desarrollar, procedimientos establecidos a seguir y posibles riesgos durante la ejecución de las mismas.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Adopción de medidas seguras para la recepción, manipulación y transporte de los agentes biológicos dentro de la planta.
- Adopción de medidas de protección colectiva o, en su defecto, de protección individual, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios.
- Utilización de medios seguros, para la recogida, almacenamiento y evacuación de residuos por los trabajadores, incluido el uso de recipientes seguros e identificables, previo tratamiento adecuado si fuese necesario.
- Utilización de medidas de higiene que eviten o dificulten la dispersión del agente biológico fuera de lugar de trabajo.
- Utilización de una señal de peligro biológico en las zonas afectadas por este riesgo.
- Establecimiento de procedimientos de trabajo adecuados y utilización de medidas técnicas apropiadas para evitar o minimizar la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.

- Establecimiento de planes para hacer frente a accidentes de los que puedan derivarse exposiciones a agentes biológicos especificando los procedimientos apropiados de descontaminación y desinfección.
- Verificación, cuando sea necesaria y técnicamente posible, de la presencia de los agentes biológicos utilizados en el trabajo fuera del confinamiento físico primario. (Esta medida es más posible llevarla a cabo en laboratorios de ensayo y zonas precintadas, ya que sería ver el comportamiento de los agentes biológicos en dispersión).
- En trabajos en sistemas cerrados, están disponibles equipos dotados de elementos de control de los aerosoles (centrífugas con elementos de contención, sistemas de pipeteo mecánico, etc.)
- Prohibir que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo.
- Proveer a los trabajadores de prendas de protección apropiadas o de otro tipo de prendas especiales adecuadas.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Disponer de retretes y cuartos de aseo apropiados y adecuados para uso de los trabajadores, que incluyan productos para la limpieza ocular y antisépticos para la piel.
- Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.
- Especificar los procedimientos de obtención, manipulación y procesamiento de muestras durante los trabajos de análisis de aguas y parámetros de depuración.

5.2.56.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Detectores de gases
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Ventilación o extracción

5.2.56.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección

- Cascos de protección
- Detectores de gases portátiles
- Equipos respiratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Tapones
- Pantallas faciales

5.2.57 Trabajos con riesgo de exposición al amianto

5.2.57.1 *Descripción*

Este apartado comprende los trabajos de retirada de elementos de amianto friable, no friable, fibrocemento, etc.

Comprende todas aquellas operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, y especialmente:

- Trabajos de demolición de construcciones y de desmantelamiento de elementos, maquinaria o utillajes, donde exista amianto o materiales que lo contengan.
- Trabajos de mantenimiento y reparación que impliquen riesgo de desprendimiento de fibras de amianto por la existencia y proximidad de materiales de amianto.
- Transporte, tratamiento y destrucción de residuos que contengan amianto.
- Todas aquellas otras actividades u operaciones en las que se manipulen materiales que contengan amianto, siempre que exista riesgo de liberación de fibras de amianto al ambiente de trabajo.

5.2.57.2 *Procedimiento*

La planificación preventiva para estos trabajos estará acompañada por la evaluación de riesgos y el procedimiento específico, en su caso, presentado por la empresa especializada inscrita en el registro RERA (Registro de empresas con riesgo de amianto) que vaya a realizar el trabajo.

Será de obligado cumplimiento lo establecido en Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE núm. 86 de 11 de abril, mediante la presentación del correspondiente Plan de Trabajo.

El plan de trabajo ha de estar aprobado por la autoridad laboral antes del inicio de los trabajos con amianto. La administración laboral dispone de 45 días naturales para resolver y notificar

mediante resolución administrativa específica cada plan de trabajo presentado. Si transcurrido dicho plazo no se ha recibido notificación mediante resolución de la Autoridad Laboral, el plan de trabajo se considerará aprobado.

Los residuos se transportarán fuera del lugar de trabajo lo antes posible, cerrados y limpios sin restos de residuos, de acuerdo con la normativa específica sobre transporte de residuos peligrosos.

El transportista también estará inscrito en el registro de empresas con riesgo de amianto (RERA) y autorizado por el órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente.

Al acabar los períodos de trabajo la ropa será sustituida obligatoriamente por la ropa de calle.

Será preceptivo el cambio de ropa antes de las comidas y lavarse la cara, manos y boca.

Finalizados los trabajos, los operarios deberán asearse en la unidad de descontaminación disponible en obra. Procederán a la retirada de los equipos de protección individual en su interior, eliminando los desechables a sacos de recogida para su posterior tratamiento, se ducharán y pondrán ropa de calle.

Una vez que hayan finalizado los trabajos de retirada, será necesario asegurarse que no existen riesgos debidos a la exposición de amianto en la zona de trabajo (art. 11 aptdo. B del RD 396/2006). Para ello se realizará una medición de exposición de fibras de fibras de amianto, en caso de ser necesario, para conocer el índice de descontaminación ambiental a la finalización de los trabajos.

Las fichas para el registro de los datos de evaluación de la exposición en los trabajos con amianto deberán de remitirse a la autoridad laboral una vez finalizados los trabajos afectados por el plan (Artículo 18, punto 2 del RD 396/2006).

5.2.57.3 *Maquinaria*

- Camiones grúa
- Carretillas elevadoras
- Grúas autopropulsadas
- Grupos electrógenos
- Manipulador telescópico
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Radiales
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.57.4 *Medios auxiliares*

- Andamios

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Manga de viento

5.2.57.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos con riesgo de exposición al amianto según lo establecido en el RD 396/2006.

5.2.57.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.57.7 *Riesgos comunes*

- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.57.8 *Medidas preventivas*

- Será perceptivo contar con el ‘PLAN DE TRABAJO aprobado por la autoridad laboral antes del inicio de los trabajos según lo establecido en el RD 396/2006.
- Reducción al mínimo del número de trabajadores expuestos o que puedan estarlo, y de la duración e intensidad de las exposiciones.

- Se realizará una vigilancia de la salud periódica.
- El acceso a la zona de almacenamiento se restringirá, por medios eficaces, a las personas autorizadas.
- Se deberá disponer de instalaciones apropiadas para la higiene personal y equipos de lavado que determine el Plan.
- Estará señalizada la prohibición expresa de acceder a la zona de trabajo a todo personal no autorizado. Así como el riesgo de presencia de amianto, y uso obligatorio de mascarilla.
- Señalización específica de “Peligro inhalación de amianto”, “No permanecer en la zona salvo personal autorizado”, “Prohibido fumar”, “Prohibido comer”.
- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulverulento.
- Las personas destinadas a efectuar los trabajos de retirada de elementos de fibrocemento, estarán formadas en los riesgos y medidas preventivas en los trabajos con amianto, y habrán pasado una revisión médica inicial según especifica RD 396/2006.
- Para evitar la generación o en su caso propagación de polvo de amianto, se evitará la ruptura del material, en caso de ser posible.
- Una vez acopiado en suelo se procederá inmediatamente a paletizarlo, embolsarlo, flejarlo y sellarlo para su posterior traslado a lugar designado en el ‘Plan’.
- Las piezas rotas o que se pudieran romper por su mal estado serán recogidas e introducidas en sacos resistentes tipo ‘bibag’ específicos para contener amianto, dichos sacos se componen de dos bolsas interior/exterior que garantizan un correcto sellado. Por último, se cerrarán herméticamente para evitar que las fibras de amianto se dispersen al exterior.
- Todos los paquetes irán señalizados con etiqueta de advertencia: PELIGRO: MATERIALES CON AMIANTO.
- En las zonas de trabajo en donde se encuentren restos fracturados de amianto se procederá a efectuar un riego con agente humectante previo a su retirada.
- Los residuos, tanto procedentes de la limpieza como los filtros, buzos, etc. que hubieran estado en contacto con partículas de amianto, serán gestionados como material con amianto.
- Las prendas no desechables serán aspiradas diariamente a la finalización del trabajo, mediante un aspirador con filtro absoluto.
- Los embalajes se señalizarán con etiquetas que indiquen que contienen amianto de acuerdo con el Anexo II del RD 1406/1989.

5.2.57.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Equipos de lavado de emergencia
- Instalaciones especiales sanitarias apropiadas según lo indicado en el RD 396/2006.
- Protección de huecos horizontales
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Ventilación o extracción

5.2.57.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Gafas de protección
- Equipos respiratorios
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Pantallas de protección
- Ropa de protección
    - Buzos desechables, sin botones, bolsillos o aberturas. Las mangas y bajos del pantalón dispondrán de medios elásticos para su correcto ajuste y llevarán capucha unida al buzo. (La protección es desechable a la finalización de la jornada diaria, se considera material contaminado)
    - La ropa de protección impedirá en lo posible la adherencia de las fibras con cubrición total del cuerpo, incluido manos y cabeza. Dicha ropa será desechable, siendo su uso obligatorio durante el tiempo de permanencia del mismo.
    - El tiempo de utilización de los medios de protección personal respiratoria se limitará al mínimo estrictamente necesario y en ningún caso podrá superar las cuatro horas diarias.
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.58 Trabajos con riesgo de exposición a radiaciones no ionizantes

5.2.58.1 *Descripción*

La Radiación no ionizante (RNI) es una radiación de bajo contenido energético incapaz de alterar la estructura molecular o atómica de una materia quitando uno o más electrones de ésta. La energía de la RNI tiene el potencial necesario para interactuar con los sistemas biológicos, sus consecuencias pueden ser irrelevantes, perjudiciales en diferentes grados o beneficiosas.

En el caso de la radiación de microondas, el principal mecanismo de interacción es el calentamiento; pero en la región de baja frecuencia del espectro, los campos de alta intensidad pueden inducir corrientes en el cuerpo y, por ello, resultar peligrosos.

Uno de los problemas que encontramos con las radiaciones es que no se ven y la gran mayoría no se sienten. Algunas fuentes son el origen común de varios tipos de radiación (por ejemplo, las pantallas de ordenador, los arcos eléctricos, etc.), otras emiten un solo tipo. Principalmente los emisores más frecuentes que pueden afectar a los trabajos relacionados con las obras son: líneas de alto voltaje, radares, alarmas, sensores, soldadura eléctrica, lámparas incandescentes de alta intensidad, fluorescentes y de flash; y aparatos de generación de rayos láser.

5.2.58.2 *Procedimiento*

No aplica

5.2.58.3 *Maquinaria*

- No aplica

5.2.58.4 *Medios auxiliares*

- No aplica

5.2.58.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.58.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.58.7 *Riesgos*

- Exposición a radiaciones no ionizantes

5.2.58.8 *Medidas preventivas*

- Se garantizará la formación e información a los trabajadores sobre las tareas a desarrollar, procedimientos establecidos a seguir y posibles riesgos durante la ejecución de las mismas.
- Métodos de trabajo que reduzcan la exposición.
- Elección de equipos que generen menor radiación óptica.
- Adopción de medidas de técnicas que reduzcan la emisión de radiación óptica.
- Señalización de la zona con la correspondiente señal de “peligro radiaciones no ionizantes”.
- Limitación de la duración y del nivel de exposición.

5.2.58.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación

5.2.58.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.59 Trabajos con riesgo de presencia de atmósfera explosiva

5.2.59.1 *Descripción*

Muchas de las operaciones de reparación y mantenimiento de algunas de las infraestructuras, conllevan trabajos en espacios confinados y con presencia de atmósferas explosivas. En estos lugares existe presencia de metano y otros gases inflamables y/o tóxicos.

En estos trabajos se tendrá en cuenta todo lo indicado para la realización de trabajos en espacios confinados y lo relativo a la presencia de atmósferas explosivas que se expone a continuación.

5.2.59.2 *Procedimiento*

No aplica.

5.2.59.3 *Maquinaria*

- No aplica

5.2.59.4 *Medios auxiliares*

- No aplica

5.2.59.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación para trabajos en atmósfera explosiva. (ATEX)

5.2.59.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.59.7 *Riesgos*

- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Intoxicación o asfixia
- Incendio y explosión

5.2.59.8 *Medidas preventivas*

- Queda totalmente prohibido intervenir sin Autorización de Trabajo.
- Comprobar estado de atmósfera interior y si fuera necesario, utilizar equipos de respiración autónomos.
- Señalización exterior de zona ATEX.
- Obligatoriedad de formación e información a los trabajadores.
- Asegurarse que los equipos reúnen los requisitos de seguridad establecidos.
- Es de suma importancia el correcto calibrado de los equipos de medida.
- Recurrir a ventilación forzada si la natural es insuficiente, hasta que los parámetros del detector de gases sean adecuados para realizar el trabajo.
- Obligatorio el control del trabajo en el interior desde el exterior.
- Realizar mediciones de atmósfera desde el exterior, cuando puedan generarse contaminantes en el interior, mientras duren los trabajos.
- Los trabajadores que accedan a zonas ATEX deberán haber sido formados sobre los procedimientos de trabajo y las actuaciones a seguir en su interior y en caso de emergencia.
- Se revisará el lugar de trabajo y los medios de prevención y protección necesarios.
- Se empleará luminaria con protección específica para ATEX, así como equipos y herramientas antideflagrantes.
- Habrá un trabajador designado (recurso preventivo) que vigilará la ejecución de los trabajos desde el exterior, estableciendo una vigilancia y comunicación continuada desde el exterior.
- Utilización de tensiones de seguridad de 24 V. en el interior de los espacios confinados, con protecciones antideflagrantes y sus correspondientes tomas de tierra conectadas a elementos metálicos conductores situados en el exterior.
- Si fuera necesario, se solicitará la renovación del permiso de trabajo (validez 1 día).
- Señalización en el exterior del espacio confinado
- Medición atmósfera interior desde el exterior por cotas descendentes hasta el fondo, anotar resultado y cotejar con límites de exposición.
- Aislamiento frente a:
    - Suministro energético intempestivo (sistema enclavamiento)
    - Aporte incontrolado sustancias contaminantes (bloqueo válvulas y bridas ciegas).
    - Señalizar los sistemas de bloqueo
- Acceso al interior mediante escaleras u otros medios seguros con arnés de seguridad.

- Si el porcentaje de oxígeno es inferior al 19’5%, es necesario trabajar con equipos de respiración autónomos o semi-autónomos. (portar equipos respiratorios de escape o auto-salvamento aislantes en concentraciones entre el 19’5% y el 20’5%).
- Mediciones continuadas atmósfera interior a la altura de inhalación de las personas expuestas y cotejar con límites exposición.
- Ventilación continuada del interior:
    - natural (siempre que sea posible)
    - forzada (según resultados mediciones)
- Ventilación forzada (según resultado mediciones)
- Cuando el trabajo en el interior genere contaminantes se realizará una extracción localizada.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Mantener despejadas todas las entradas y salidas.
- Comunicar al responsable de la ejecución del trabajo la finalización y devolución permiso de trabajo.
- Retirar sistema enclavamiento y/o bloqueo válvulas y bridas ciegas.

5.2.59.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de gases
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Sistema de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

5.2.59.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Detectores de gases portátiles
- Equipos respiratorios
- Gafas de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros

- Guantes de protección
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Sistemas de comunicación portátiles

5.2.60 Trabajos con riesgo de exposición al ruido

5.2.60.1 *Descripción*

El ruido es a menudo definido como un sonido desagradable, un sonido no deseado. Por tanto, hay que diferenciar sonido de ruido:

- Sonido: Sensación auditiva agradable producida por la vibración de un objeto de forma rítmica y armónica. Ejemplos de sonidos podrían ser el canto de un pájaro, el fluir de un río, etc.
- Ruido: Sonido no deseado, desagradable y molesto que perjudica la capacidad de trabajar.

El ruido siempre constituye un factor importante de los ambientes de trabajo no sólo por las molestias que ocasiona, sino por los riesgos de sordera, las perturbaciones en las comunicaciones verbales, y otros efectos fisiológicos y psicológicos. El ruido se incorpora al mundo laboral “como algo normal” pero, sin embargo, en exceso puede menoscabar día a día la salud del trabajador/a.

Según sea su duración en el tiempo, los ruidos pueden ser continuos o de impacto.

- Los ruidos continuos son aquellos que, aun presentando variaciones en su intensidad, permanecen en el tiempo (martillos neumáticos, molinos, etc.). Suelen dar lugar a exposiciones continuadas en el tiempo que implican la aparición de daños en la salud a largo plazo.
- Los ruidos de impacto son aquellos que tienen un máximo de intensidad muy alto pero que decrecen y desaparecen en muy corto intervalo de tiempo, no habiendo otro máximo de energía hasta el siguiente impacto (escapes de aire comprimido, disparos de arma de fuego, golpes de martillo, etc.). Son especialmente peligrosos, pues implican exposiciones muy breves, que pueden dar lugar a graves daños que impliquen pérdida de audición total. Por ejemplo, una explosión o un martillazo.

5.2.60.2 *Procedimiento*

No aplica

5.2.60.3 *Maquinaria*

- No aplica

5.2.60.4 *Medios auxiliares*

- No aplica

5.2.60.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.60.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.60.7 *Riesgos*

- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)

5.2.60.8 *Medidas preventivas*

- La información y formación adecuadas para enseñar a los trabajadores a utilizar correctamente el equipo de trabajo con vistas a reducir al mínimo su exposición al ruido.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos al ruido.
- Reducción del ruido aéreo, por ejemplo, por medio de pantallas, cerramientos, recubrimientos con material acústicamente absorbente.

- Reducción del ruido transmitido por cuerpos sólidos, por ejemplo, mediante amortiguamiento o aislamiento.
- Utilización de otros métodos de trabajo que reduzcan la necesidad de exponerse al ruido.
- Elección de equipos de trabajo adecuados que generen el menor nivel de ruido posible, habida cuenta del trabajo al que están destinados, incluida la posibilidad de proporcionar a los trabajadores equipos de trabajo cuyo objetivo o resultado sea limitar la exposición al ruido.
- Limitación del tiempo de exposición del trabajador al ruido en función de la intensidad de éste.
- Utilización de señalización adecuada “peligro ruido” en las zonas afectadas por este riesgo.

5.2.60.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Pantallas de absorción acústica
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación

5.2.60.10 *Equipos de protección individual*

- Cascos anti ruido
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Tapones

5.2.61 Trabajos con riesgo de exposición a contacto eléctrico en baja y alta tensión

5.2.61.1 *Descripción*

El riesgo eléctrico se produce en toda tarea que implique actuaciones sobre instalaciones eléctricas de baja y alta tensión, utilización, manipulación y reparación del equipo eléctrico de las máquinas, así como utilización de aparatos eléctricos en entornos para los cuales no han sido diseñados.

Los riesgos originados por la energía eléctrica se agrupan en tres ámbitos:

Instalaciones: Se establece las características generales y la forma de utilización y mantenimiento de los equipos e instalaciones eléctricas, para proteger fundamentalmente a los trabajadores usuarios de dichos equipos e instalaciones. Para la regulación específica se remite a la reglamentación electrotécnica.
Técnicas y procedimientos de trabajo: Se establece de forma detallada los métodos seguros para trabajar en instalaciones eléctricas o en sus proximidades. Son medidas para proteger a los trabajadores que tienen que manipular la propia instalación eléctrica o su entorno, y no tanto los usuarios de la misma.

Información y formación: Será diferente en función del tipo de instalación eléctrica, de la relación del trabajador con dicha instalación y del tipo de trabajo a realizar en la misma.

5.2.61.2 *Procedimiento*

Las cinco reglas de oro:

1. Desconectar. La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación.
2. Prevenir cualquier posible realimentación. Los dispositivos utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, una señalización para prohibir la maniobra.
3. Verificar la ausencia de tensión. La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en la zona de trabajo.
4. Poner a tierra y en cortocircuito. Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito.
5. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo.

En principio, todo trabajo en una instalación eléctrica o en su proximidad que conlleve un riesgo eléctrico deberá efectuarse sin tensión, salvo en los siguientes casos:

- Las operaciones elementales (por ejemplo, conectar y desconectar) en instalaciones de baja tensión diseñadas para su uso por el público en general. Estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material.
- Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que su identificación sea clara y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura.
- Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, etc.
- Los trabajos en instalaciones, o en su proximidad, cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

5.2.61.3 *Maquinaria*

- No aplica

5.2.61.4 *Medios auxiliares*

- No aplica

5.2.61.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación para trabajos de electricidad

5.2.61.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.61.7 *Riesgos*

- Contactos eléctricos

5.2.61.8 *Medidas preventivas*

- Se garantizará la formación e información a los trabajadores sobre las tareas a desarrollar, procedimientos establecidos a seguir y posibles riesgos durante la ejecución de las mismas.
- Todas las zonas con riesgo de contacto eléctrico, estarán correctamente señalizadas.
- Los trabajos de mantenimiento o reparación de las instalaciones eléctricas o equipos eléctricos solo serán realizados por personal cualificado.
- Para la realización de trabajos con tensión se tendrá en cuenta:
    - Deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión.
    - Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizados por trabajadores autorizados.
    - El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.
    - Entre los equipos y materiales de protección se encuentran: accesorios aislantes para el recubrimiento de partes activas o masas, útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.), pértigas aislantes, dispositivos

aislantes o aislados (banquetas, alfombras) y los equipos de protección individual (pantallas, guantes, gafas, cascos, etc.).
    - Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
- Para la realización de trabajos en zonas próximas a riesgo eléctrico:
    - Sólo podrán ser realizados por trabajadores autorizados.
    - En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado posible de ella que el trabajo permita.
- Deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:
    - El número de elementos en tensión.
    - Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protecciones aislantes.
- Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:
    - Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro.
    - Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro.
    - Cuando las medidas adoptadas no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información, por trabajadores autorizados o bajo la vigilancia de uno de éstos.
- Se seguirán las medidas preventivas frente al riesgo por contacto eléctrico directo:
    - No manipular la instalación sin efectuar previo corte.
    - Disponer de formación específica adecuada.
    - Colocar la señalización adecuada.
    - Equipos con tomas de corriente adecuadas.
    - Uso de tensión de seguridad (24 V).
    - Herramientas portátiles provistas de doble aislamiento.
    - Evitar que los conductores discurran tirados por el suelo.
    - Disponer de suficiente número de enchufes.
    - Separación por distancia o alejamiento de partes activas.
    - Separar las partes activas de la instalación a una distancia de la zona de trabajo o de circulación de manera que sea imposible un contacto voluntario o accidental.
    - Colocación de obstáculos o barreras entre las partes activas de la instalación eléctrica y el hombre de manera que no se pueda producir un contacto accidental (armarios para cuadros eléctricos, celdas de transformación, seccionadores de alta tensión, tapa de interruptores y enchufes…).
    - Recubrimiento o aislamiento de las partes activas de la instalación eléctrica con material aislante de manera que la corriente de contacto quede limitada a un valor

no superior de 1mA (cables eléctricos recubiertos, herramientas con material aislante…).

- Se seguirán las medidas preventivas frente al riesgo por contacto eléctrico indirecto:
  - Las instalaciones contarán con la correspondiente puesta a tierra de las masas.
  - Instalaciones con neutro aislado de tierra.
  - Instalación de interruptores diferenciales de corte automático con la sensibilidad adecuada y que controlen todos los circuitos, tanto de fuerza como de alumbrado. En las zonas donde no haya puesta a tierra solo se pueden utilizar interruptores diferenciales con una sensibilidad no superior a 30mA (Reglamento BT).
  - Realización de uniones equipotenciales.
  - Separación de circuitos
  - Empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24V en locales húmedos)
  - Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medios de aislamientos de protección.
  - Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas.
  - Recubrimiento de masas con aislamientos de protección.
  - Conexiones equipotenciales.
  - Puesta a tierra de masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto.
  - Puesta a neutro de las masas con dispositivo de corte por intensidad de defecto.
  - Puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por tensión de defecto.

5.2.61.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios

5.2.61.10 *Equipos de protección individual*

- Cascos de protección dieléctrico
- Calzado dieléctrico
- Gafas de protección
- Guantes de protección dieléctricos
- Ropa de protección dieléctrica
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.62 Trabajos con exposición a agentes meteorológicos extremos

5.2.62.1 *Descripción*

Consiste en trabajar bajo a agentes meteorológicos anormales, ya sea temperatura alta, temperatura baja, lluvia, tormentas, nieve o viento.

5.2.62.2 *Procedimiento*

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

5.2.62.3 *Maquinaria*

- No aplica

5.2.62.4 *Medios auxiliares*

- No aplica

5.2.62.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.62.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.62.7 *Riesgos*

- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…).
- Exposición a agentes atmosféricos extremos

5.2.62.8 *Medidas preventivas*

- Se dispondrá en obra de información meteorológica actualizada con objeto de planificar la ejecución de los trabajos.
- Se procurará que los locales de descanso, vestuarios, aseos y comedores dispongan de aire acondicionado y/o calefacción.
- La temperatura en locales cerrados, donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares, deberán mantenerse temperaturas entre 17˚C y 24˚C en invierno; y de 23˚C a 27˚C en verano.
- En jornadas con previsión de condiciones climatológicas adversas por **bajas temperaturas** se tomarán las siguientes medidas:
    - Realizar una aclimatación previa y llevar ropa interior cálida que permita la transpiración (tejidos naturales como algodón y lana) y ropa de abrigo e impermeable que aísle y proteja de las bajas temperaturas, la humedad e impida la pérdida de calor.
    - Disponer de un local con calefacción (no sobrecalentado) ofreciendo la posibilidad de consumir bebidas calientes, con posibilidad de secado de ropa húmeda y también con armarios con ropa de repuesto.
    - Establecer pausas para calentarse (son preferibles pausas largas y menos frecuentes, que cortas y frecuentes).
    - Evitar las corrientes de aire frío y los lugares húmedos, alejando o apantallando los equipos que puedan provocar frío o corrientes de aire.
    - Se dispondrá de mecanismos automáticos que reduzcan la carga de trabajo manual.
    - Si por causa justificada hubiera que realizar operaciones en presencia de nieve o temperaturas bajo cero, se limpiarán los accesos diariamente y se extenderá la tarde anterior sal, en prevención de formación de placas de hielo.
    - Instalar dispositivos localizados de calor radiante en los puestos de trabajo más expuestos.

- En jornadas con previsión de condiciones climatológicas adversas por presencia de **tormentas o fuertes lluvias**, se tomarán las siguientes medidas:
    - En el caso de ser sorprendidos por una tormenta eléctrica, buscar un lugar resguardado y evitar los árboles o postes y elementos metálicos o el contacto con agua o lugares húmedos.
    - Los trabajos en cercanías de bordes de río serán suspendidos.
    - Si por causa justificada hubiera que realizar trabajos en días especialmente lluviosos, se mantendrán las zonas de paso y los tajos especialmente drenados.
    - La maquinaria eléctrica, en especial la de gran potencia no podrá utilizarse en caso de tormentas con aparato eléctrico.
    - Los trabajos en zanjas profundas con riesgo de hundimiento serán suspendidos en caso de lluvias intensas.
- En jornadas con previsión de condiciones climatológicas adversas **por vientos intensos**, se tomarán las siguientes medidas:
    - No se podrán realizar trabajos en elementos a gran altura (pilas, viaductos, andamios, etc.)
    - No estará permitida la utilización de grúas ni la manipulación mecánica de cargas.
    - Si la velocidad del viento supera los 45km/h se tendrá especial precaución al realizar los trabajos y, en caso de que la velocidad del viento sea superior a 60km/h, se suspenderán los trabajos.
    - El vallado y acopios de obra serán revisados y reforzados, en caso de ser necesario, en jornadas con fuertes vientos.
    - Se tendrá especial cuidado en las zonas donde se pueda levantar mucho polvo realizando riegos para evitarlo.
- En jornadas con previsión **de altas temperaturas** se tendrán en cuenta las siguientes medidas:
    - Los trabajadores se hidratarán adecuadamente.
    - No se permanecerá al sol durante largos periodos y se turnarán los equipos.
    - Evitar en lo posible las exposiciones en las horas centrales del día.
    - Establecer periodos de descanso en zonas sombreadas y ventiladas.
    - Se dispondrá de mecanismos automáticos que reduzcan la carga de trabajo manual.
- En aquellas situaciones de condiciones extremadamente severas, los trabajos en obra con algún tipo de riesgo derivado de estas inclemencias serán suspendidos.
- Planificar las actividades en exteriores considerando la previsión meteorológica.

- Se dispondrá de previsión de bombas de achique en caso de trabajos en zanjas, pozos, sótanos, etc.

5.2.62.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Regado de pistas
- Toldos de protección solar
- Ventilación o extracción

5.2.62.10 *Equipos de protección individual*

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Guantes de protección
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.63 Trabajos en horario nocturno

5.2.63.1 *Descripción*

Consiste en la realización de trabajos en horario nocturno, distinto al habitual horario diurno en las obras.

Los horarios de empleo nocturno son indispensables en algunas actividades y, por lo tanto, es un aspecto fundamental la adecuada iluminación de los tajos.

Las jornadas de trabajo comprendidas entre las 9 de la noche y las 6 de la mañana pueden afectar la cantidad de horas de sueño y, sobre todo, la calidad de estas últimas.

La baja actividad del organismo durante la noche y la posibilidad de que los trabajadores nocturnos acumulen fatiga por un sueño deficiente hacen que se den una serie de repercusiones negativas sobre la realización del trabajo: acumulación de errores, dificultad de mantener la atención, de percibir correctamente la información o de actuar con rapidez.

Generalmente en el turno de noche se obtiene un menor rendimiento y una menor calidad del trabajo realizado, especialmente entre las 3 y las 6 de la madrugada, ya que en estas horas la capacidad de atención y toma de decisiones, así como la rapidez y precisión de los movimientos es más reducida.

Teniendo en cuenta estos factores, es importante destacar el papel de la prevención para los trabajos realizados en horario nocturnos para establecer las medidas necesarias para lograr la protección de la salud del trabajador.

5.2.63.2 *Procedimiento*

No aplica

5.2.63.3 *Maquinaria*

- Grupos electrógenos

5.2.63.4 *Medios auxiliares*

- Torres de iluminación

5.2.63.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.63.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.63.7 *Riesgos*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas

5.2.63.8 *Medidas preventivas*

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 1,5 m y siempre será suficiente para realizar las tareas a ejecutar.
- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. Ésta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes y de manera cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros. En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.
- Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de iluminación de emergencia. Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m., usando lámparas de más de 100 W.
- Delimitación con elementos “reflectantes” de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Importancia de la revisión de funcionamiento de las señales luminosas de la maquinaria.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Con el fin de evitar el sueño en este tipo de trabajos se deberán realizar, si es posible, pequeños descansos para socializar. Estos descansos ayudan a mejorar el rendimiento mental y disminuyen la somnolencia.
- Cualquier área de trabajo o de mantenimiento se señalizará mediante luces intermitentes. Toda máquina de perforación, carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.

- Cuando se usa maquinaria estacionaria, el área se debe iluminar de tal manera que puedan verse las partes móviles.
- Cuando hay instalación eléctrica alimentada por un grupo electrógeno autónomo, la protección que se adoptará contra los riesgos de contactos indirectos deberá hacerse extensiva además de todos los receptores, equipos y masas de la instalación, a las masas del grupo y sus equipos auxiliares susceptibles de adquirir tensiones peligrosas respecto a tierra al nivel exigido para los receptores.

5.2.63.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.63.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de seguridad
- Cascos de protección
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.64 Desmontaje de cerramiento metálico

5.2.64.1 *Descripción*

Trabajos necesarios para ejecutar el desmontaje y retirada de cerramientos metálicos en aquellas parcelas que se vean afectadas por las obras. Incluyendo el transporte y las labores de carga.

5.2.64.2 *Procedimiento*

Las diferentes fases del procedimiento de ejecución para el desmontaje de cerramientos metálicos son:

- Desmontaje del elemento.
- Retirada y acopio del material desmontado.
- Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

5.2.64.3 *Maquinaria*

- Camiones basculantes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Grupos electrógenos
- Radiales
- Taladros
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.64.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

5.2.64.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.64.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.64.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.64.8 *Medidas preventivas*

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- Iluminación suficiente.
- Los elementos voluminosos, a colocar, se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.

- Los recorridos de la grúa que va a elevar los elementos de cerramiento para proceder a su desmontaje no afectarán a otros trabajos desarrollados bajo el área de acción de las cargas suspendidas.
- Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.
- La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.
- Se prohíbe el izado y desmontaje de elementos de cierres y piezas pesadas en régimen de fuertes vientos (más de 50 km/h) y lluvia intensa o nieve.
- Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sea preciso, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
- Se utilizarán cuerdas o cabos para guiar las cargas suspendidas.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

5.2.64.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria

- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

5.2.64.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Guantes de soldador
- Pantalla de soldador
- Polainas de soldador
- Ropa de soldador
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.65 Instalación eléctrica provisional de obra

5.2.65.1 *Descripción*

Se refiere a toda la instalación provisional de alimentación eléctrica a colocar en obra, tanto instalaciones fijas como móviles (grupos electrógenos).

Si una obra tuviera ambos tipos de alimentación, deberán estar conectadas con dispositivos que impidan la interconexión entre ellas.

Para toda la instalación se deberán tener en cuenta las prescripciones particulares de la compañía eléctrica suministradora. La instalación deberá realizarse siguiendo los criterios recogidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente y en particular las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-24 y ITC-BT-33.

Para las instalaciones provisionales de obra, se deberá diligenciar un certificado de instalación eléctrica en baja tensión a través de una Entidad de Inspección y Control Industrial (EICI).

5.2.65.2 *Procedimiento*

Todos los trabajos de instalación eléctrica, y sus mantenimientos, se realizarán por personal cualificado para los trabajos y en la medida de lo posible sin tensión.

Toda instalación provisional deberá contar con un cuadro eléctrico principal y cuadros eléctricos secundarios cuya cantidad irá en función del tamaño de la obra. Además contara con una red de cableado para llegar a cada uno de los consumidores.

Si la potencia instalada de la instalación eléctrica provisional supera los 50 kW, o los 10 kW en el caso de utilizar grupo electrógeno, deberá tener su asociado su correspondiente proyecto.

Los principales pasos para la realización de la instalación eléctrica provisional de obra son los siguientes:

- Montaje de la línea repartidora
- Instalación del cuadro de distribución.
- Instalación de cuadros secundarios
- Montaje de interruptor diferencial 30 mA.
- Montaje de interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Instalación, en su caso, de transformadores para tensión de seguridad a 24 V
- Instalación de cableados
- Protección de cableados en zonas de tránsito.
- Montaje de cajas de bornes o bases de enchufe estanca (con toma de tierra).
- Conexión línea general de tierra.

Referente a los equipos móviles, cada vez que se conecten se debe revisar que la puesta a tierra está correctamente colocada.

5.2.65.3 *Maquinaria*

- Grupos electrógenos.
- Polímetros.
- Otras herramientas manuales y eléctricas.

5.2.65.4 *Medios auxiliares*

- Escaleras manuales

5.2.65.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio

General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación en electricidad.

5.2.65.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decrete 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.65.7 *Riesgos*

- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas.
- Contactos eléctricos.
- Incendio y explosión.
- Caídas al mismo nivel.

5.2.65.8 *Medidas preventivas*

- Los trabajos en las instalaciones eléctricas solo pueden ser realizados por personal autorizado y cualificado. Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.
- En la alimentación de cada sector de distribución deberá existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.
- Prohibido el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.

- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Está prohibido el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No está permitido la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas, así como las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- No está permitida la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica en los rellanos de las escaleras.
- Las mangueras no se desconectarán por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realiza amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- En los cuadros eléctricos deberá estar identificada la fuente de alimentación que lo alimenta (red eléctrica o generador).
- Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los interruptores diferenciales automáticos al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Se dispondrá siempre en el almacén de interruptores automáticos y magnetotérmicos diferenciales de repuesto, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
- Todas las instalaciones eléctricas se señalizarán, advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Se debe considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y de herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables, conexiones y equipos a emplear deberán contar con doble aislamiento.
- Se prohíbe el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua, sustituyendo éstas por herramientas alimentados por batería y utilizando tensiones de seguridad (24 V).
- Deberá existir un extintor de incendios de CO2 en las inmediaciones de la instalación eléctrica.
- Mantener en buen estado todas las señales de "peligro electricidad" que se hayan previsto para la obra.

- Los grupos electrógenos
  - Tendrán siempre la pica de puesta a tierra en buen estado y conectada.
  - Estarán insonorizados
  - La salida de corriente alimentará un cuadro general de obra con las debidas protecciones y tomas de corriente normalizadas..
  - La tensión de alimentación suministrada será 400/230 V, tres fases más neutro y a 50 Hz.
  - La tensión del alternador se regulará mediante regulador electrónico.
  - La protección del del alternador será IP23.
- Tanto los cuadros eléctricos principales como los secundarios cumplirán las siguientes medidas preventivas:
  - Para el caso de los cuadros secundarios, al igual que los principales, deberán contar con la protección adecuada para su uso en intemperie (según el REBT, mínimo IP45) según norma UNE-EN 60529. Además, contarán con una protección contra impactos mínima de 6 julios.
  - Serán metálicos o de material plástico y estarán protegidos con puerta y cerraja de seguridad (con llave) con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable. Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.
  - Los cuadros que seán metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra y poseerá adherida en la puerta, una señal normalizada de "Peligro riesgo eléctrico".
  - Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.
  - En la parte externa del cuadro se deberá incluir una placa de características que informe, como mínimo de los siguientes aspectos:
    - Nombre del fabricante.
    - Designación del tipo o número de identificación.
    - Indicación de la Norma UNE-EN 61439-4.
    - Naturaleza y valor de la intensidad (frecuencia en caso corriente alterna)
    - Tensiones asignadas de empleo.
    - Grado de protección.
    - Peso (si es superior a 50 kg).
    - Declaración de conformidad

- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado.
- Se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso y evitando si es posible colocarlos en lugares mojados o húmedos.
- No se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios; su cálculo será efectuado siempre aminorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación de las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante interruptores automáticos diferenciales.
- Los cuadros solo tendrán accesibles desde el exterior las tomas de corriente y los botones de mando. Nunca los interruptores diferenciales ni los magnetotérmicos.

- Los interruptores, a instalar provisionalmente, cumplirán las siguientes medidas preventivas:
  - Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
  - Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
  - Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
  - Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.
- Las tomas de corriente o enchufes para alimentación provisional cumplirán:
  - Las bases de enchufe serán específicas de obra, prohibiéndose el uso de bases domésticas.
  - Las tomas de corriente deberán ser de conformidad con las normas IEC 60309-1, IEC 60309-2 y UNE 20315.
  - Deberán tener unos índices de protección mínimos IP45 e IK08 que permiten su uso en intemperie.

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de los útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

- Con respecto al cableado se deberá tener en cuenta preventivamente lo siguiente:
  - Los cables empleados para exterior serán de tensión asignada mínima de 450/750V con cubierta de policloropeno o similar. Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500V según UNE 21027 o UNE 21150 y aptos para servicios móviles.

    Los sistemas de designación para cables vienen definidos en la norma UNE 20434.
  - El material habitual de los cables es el cobre revestido de una funda aislante y puede ser rígido o flexible, y se encuentra en el mercado con diferentes secciones normalizadas, 1.5, 2.5, 4, 6... mm², tanto en unifilares como en mangueras.
  - El calibre o sección del cableado será el especificado y, de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.
  - Todos los conductores utilizados de tensión nominal 1.000 Voltios como mínimo, serán aislados y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
  - La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta) se efectuará, siempre que se pueda, mediante canalizaciones enterradas.
  - El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado, o mediante un protector de cable con rampa, de manera que los cables no sufran el paso de vehículos y maquinaria de obra
  - En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras este se realizará a una altura mínima de 2,50 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

- La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento, en torno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- En caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta:
  - Siempre estarán elevados. Sé prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancas antihumedad.
  - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancas antihumedad.
  - Queda prohibida la realización de empalmes manuales de cables o mangueras eléctricas en obra con cinta aislante.

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro de agua.
- Se evitará en la medida de lo posible que el tendido de cables vaya por el suelo y se protegerá físicamente para el paso de vehículos.
- Para reparar los cables se usará mediante cinta autovulcanizante.
- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Instrucción Técnica ITC-BT-18, particularmente éstas:
  - Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
  - La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación.
  - El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde, está prohibido expresamente utilizarlo para otros usos, únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm² de sección, como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que será considerado como electrodo artificial de la instalación.
  - Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de las

carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
    - Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- Se procurará verter agua de forma periódica en los lugares de hincado de las picas de toma de tierra, pues mejora la conductividad del terreno.
- Las líneas trifásicas se identificarán con color rojo y las monofásicas de azul.
- Al realizar trabajos en los que exista riesgo de contacto con línea eléctricas soterradas, se establecerán, entre otra, las medidas preventivas siguientes:
    - Gestionar la forma de desviar o anular los servicios eléctricos afectados por la ejecución de la obra.
    - Si no es posible desviar ni anula el servicio se debe evaluar el riesgo en función de los trabajos a ejecutar.
    - Utilizar localizadores de servicios subterráneos con el fin de localizar el punto exacto de las distintas líneas.
    - Evitar útiles metálicos en la localización de los servicios.
    - Los trabajos se realizarán en función de la información que se tenga sobre la existencia y ubicación exacta de la línea soterrada.

- Los trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión se realizarán siguiendo un procedimiento previamente estudiado que minimice dichos riesgos. Las herramientas de trabajo serán anti-chispa, con puesta a tierra y conexiones equipotenciales. Además, dispondrán de envolventes ATEX.

5.2.65.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Sistema de protección contra incendios
- Zonas de proximidad según Real Decreto 614/2001

5.2.65.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado dieléctrico
- Cascos de protección
- Cascos para usos especiales
- Cremas protectoras
- Guantes dieléctricos
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.66 Localización, protección y señalización de conducciones (abastecimiento, saneamiento, gas, etc)

5.2.66.1 *Descripción*

Durante la ejecución de las obras pueden afectarse diferentes tipos de servicios como pueden ser tuberías de gas, agua o saneamiento, líneas eléctricas, de telecomunicaciones, etc. Por este motivo, antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

Asimismo, antes de comenzar los trabajos se tendrá la disponibilidad de los terrenos, así como los permisos de los servicios afectados durante la ejecución de los trabajos para lo cual se habrá de consultar a los correspondientes órganos responsables o gestores.

En todos los casos se seguirán las prescripciones establecidas por los órganos responsables o gestores de la infraestructura en lo relativo a medidas de seguridad y salud.

5.2.66.2 *Procedimiento*

Es fundamental conocer la ubicación de los servicios afectados por la ejecución de las obras para evitar riesgos como contactos eléctricos o explosiones, o el propio corte de suministro del servicio. Por ese motivo hay que realizar los procedimientos de detección de servicios que sean necesarios para realizar las actividades con la mayor seguridad posible.

Estas operaciones deberán llevarse a cabo junto a personal técnico de los órganos responsables o gestores de las infraestructuras. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalizará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

5.2.66.3 *Maquinaria*

- Minicargadoras y miniexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.66.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Georradares
- Pasarelas de obra
- Torres de iluminación

5.2.66.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de redes de abastecimiento, saneamiento y pocería.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

5.2.66.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.66.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choques, golpes y/o cortes por objetos y herramientas

- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

5.2.66.8 *Medidas preventivas*

- Se solicitará, antes del comienzo de la obra o tan pronto se tenga constancia o sospecha de la existencia de canalizaciones subterráneas a la Compañía Propietaria de la instalación, o a los propietarios particulares los planos o información relativa al trazado, profundidad, tipo de protección de la conducción, etc.
- Antes de iniciar las excavaciones, cerciorarse de los posibles daños que se pudieran producir en las edificaciones colindantes.
- Se atenderá a la aparición de cualquier indicio de presencia de una conducción subterránea durante las operaciones de excavación o movimiento de tierras, tales como bandas plásticas señalizadoras, protecciones con fábrica de ladrillo, protecciones o losas de hormigón, aparición del propio tubo, etc.
- Si se conoce perfectamente el trazado y profundidad y la conducción está recubierta con arena y/o señalizada con cinta, se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de la conducción y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
- Si no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de la conducción, a partir de esta cota y hasta 0,5 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc, y a partir de aquí, pala manual.

- Se prohíbe el empleo de picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situadas conducciones subterráneas.
- Una vez conocidos exactamente el trazado y profundidad de las conducciones, se procederá a señalizar las tuberías, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Una vez descubierta la conducción será aconsejable señalizarla con distintivos de colores vivos (cinta de balizamiento, sprays fluorescentes, etc).
- Se velará en todo momento para que se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización mencionada.
- Una vez descubierta la canalización, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc, de acuerdo a las indicaciones de la Entidad Gestora.
- Se anotará su ubicación exacta en un plano para posteriores trabajos.
- Está prohibido manipular cualquier elemento de la conducción en servicio, sino es con la autorización del titular de la misma.
- En el supuesto de que se dañe la conducción se avisará de inmediato a la compañía propietaria para que realice la reparación oportuna.
- Se suspenderán de inmediato los trabajos si se ha producido daños en la conducción que pueda suponer riesgo para los trabajadores y se avisará de inmediato a la compañía propietaria para que realice la reparación oportuna.
- Se colocará tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.

- No se portarán materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No se circulará a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No se transportarán cargas, que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- En los trabajos junto a líneas eléctricas aéreas, se tendrán en cuenta las distancias de seguridad.
- Se establecerán medidas adecuadas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Se verificará la información de los distintos servicios afectados.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se trabajará en el horario que esté permitido según normativas municipales y dependiendo de la naturaleza de la actividad a realizar.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

5.2.66.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Cuerdas auxiliares
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de gases
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección

- Escaleras provisionales de acceso
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalista
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de retroceso de vehículos

5.2.66.10 *Equipos de protección individual*

- Cascos de protección
- Gafas de protección
- Filtros de partículas, de gases y combinados
- Guantes de protección
- Guantes aislantes eléctricos
- Calzado de protección
- Calzado dieléctrico
- Botas impermeables
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras y antihistamínicos
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.67 Trabajos de izado y movimiento de cargas

5.2.67.1 *Descripción*

Se consideran todos los trabajos de retirada de equipos o elementos que implican el movimiento de cargas de la posición en la que se encuentran. Su ejecución incluye el anclaje, el izado, la evacuación del elemento y su transporte.

5.2.67.2 *Procedimiento*

El supervisor, el operador del equipo de izado y el señalista deben establecer el plan de izado de acuerdo con las tablas de carga del equipo. Además de establecer las responsabilidades de cada uno.

Antes de operar el equipo se deben inspeccionar todos los controles y accesorios para asegurarse de que funcionan correctamente, con especial énfasis en el interruptor de seguridad. Así mismo se debe asegurar de que ninguna carga esté sujeta a ninguna estructura soldada o atornillada a otro componente que pueda ser arrastrado o dañado al ejecutar el izado.

Una vez que la grúa esté sobre una superficie firme, estable y nivelada, tenga los estabilizadores completamente extendidos y estén las áreas de actuación señalizadas se procede a sujetar la carga, que también estará visiblemente marcada. La carga se elevará unos pocos centímetros con el objetivo de comprobar que el sistema de frenos funciona correctamente.

Las cargas se mantendrán suspendidas sólo el tiempo necesario, los movimientos serán lentos y sin cambios de dirección repentinos. Así mismo las cargas sólo se moverán por rutas que hayan sido despejadas previamente y libres de personas, nunca por encima de ellas.

5.2.67.3 *Maquinaria*

- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Carretilla elevadora
- Polipasto

5.2.67.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Otras herramientas manuales

5.2.67.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

En las grúas autopropulsadas aplica el RD 837/03 respecto a las condiciones de utilización, mantenimiento y revisiones, inspecciones oficiales, y condiciones mínimas que han de reunir los operadores. El gruista deberá contar con carnet oficial de operador de grúa móvil autopropulsada.

5.2.67.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.67.7 *Riesgos comunes*

- Caída de objetos en manipulación. Caídas de objetos sobre los operarios.
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de cargas suspendidas
- Choques contra objetos inmóviles
- Atrapamiento por/entre objetos
- Golpes o cortes con objetos o herramientas
- Atropellos y atrapamiento por vuelco de grúas
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos.

5.2.67.8 *Medidas preventivas*

- Uso de señalistas y transmisores portátiles en caso de que el gruista no tenga visibilidad total de la carga.
- Las eslingas y accesorios de elevación estarán certificados y revisados, con indicación de la carga máxima.

- Las cargas se eslingarán por personal experimentado. Las eslingas y sus formas de utilización serán adecuadas a las cargas a soportar. La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El levantamiento de cargas será vertical y no oblicuo, ya que provocaría el desplazamiento incontrolado de la carga.
- No se transitará bajo cargas suspendidas. En zonas de trabajo y circulación con riesgo de caída de objetos se colocarán marquesinas o redes, o se prohibirá el acceso convenientemente, señalizando además el riesgo.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras. Los cables empleados para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán periódicamente por el gruista, según instrucciones del fabricante del cable: En ningún caso se aceptarán cables que tengan más del 10% de hilos rotos. Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas.
- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o hierro forjado, provisto de “pestillo de seguridad”. Se prohíbe la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.
- Todas las grúas y los aparatos de izar estarán sólidamente Fundamentados, instalados y apoyados según las normas del fabricante.
- Puntos de anclaje estudiados para garantizar estabilidad de la carga y resistencia.
- Maniobras previamente estudiadas por los responsables.
- Uso de señalistas y transmisores portátiles en caso de que el gruista no tenga visibilidad total de la carga.
- En zonas de trabajo y circulación con riesgo de caída de objetos se colocarán marquesinas o redes, o se prohibirá el acceso convenientemente, señalizando además el riesgo.
- Los elementos, a levantar, no tendrán piezas sueltas.
- Se tendrá en cuenta las condiciones meteorológicas. Se prohíbe el movimiento de cargas con vientos fuertes. Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedaran interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados al efecto por el fabricante de la máquina.

- En el caso de cargas voluminosas o de gran superficie que puedan hacer efecto vela, solo se permitirá su manipulación en condiciones de viento que permitan al gruista un adecuado dominio de los movimientos de la carga.
- Alumbrado de obra. iluminación correcta de las zonas de acopio y de carga y descarga.
- Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo.
- Al finalizar un trabajo se deberán recoger los utensilios, materiales y residuos, de tal forma que quede en orden la zona que se ha trabajado.
- Se transitará por la obra prestando la mayor atención posible.
- En los acopios, los materiales estarán colocados de forma estable, aun en condiciones climatológicas rigurosas.
- Personal fuera del radio de acción de las cargas suspendidas.
- No se situará nadie entre cargas suspendidas y otra estructura ya que el riesgo por atrapamiento es alto. Si es necesario se usarán cuerdas guía, en el manejo de cargas.
- Para evitar atrapamientos en la colocación de material transportado con ayuda mecánica, se evitará colocar las manos y brazos en los espacios entre las piezas.
- El manejo de elementos pesados se realizará con los medios necesarios, tomándose precauciones para evitar golpes con la carga y atrapamientos entre esta y otros elementos (paredes, apoyos, etc.).
- La maquinaria y maquinas-herramientas tendrán marcado CE y contarán con todas sus protecciones y carcasas. La utilización de máquinas-herramientas y maquinaria se hará según instrucciones del fabricante del equipo.
- No se transitará junto a maquinas o vehículos. No permanecer en el radio de acción de las maquinas.
- Grúas con limitador de carga y par para evitar su sobrecarga y vuelco.
- Las grúas y camiones grúa asentaran sobre una base firme, estarán nivelados y utilizaran los gatos con la extensión indicada por el manual del fabricante y apoyados en elementos de reparto de cargas.
- En la utilización de tablones como base de apoyo de los gatos estabilizadores se cumplirán los criterios dispuestos por en el manual del fabricante.

5.2.67.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)

- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

5.2.67.10 *Equipos de protección individual*

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Guantes de protección
- Gafas de seguridad con protección lateral
- Protecciones auditivas
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.68 Inspección de tuberías con robot equipado con cámara CCTV

5.2.68.1 *Descripción*

La actividad consiste en la inspección de redes de saneamiento mediante la utilización de una metodología intrusiva de inspección utilizando un vehículo equipado con un robot y cámara para la grabación de videos con circuito cerrado de televisión (CCTV), permitiendo así la visualización del estado de las tuberías con el fin de detectar problemas y defectos que puedan encontrarse en la tubería.

5.2.68.2 *Procedimiento*

La actividad de inspección de tuberías mediante CCTV, puede requerir el acceso al interior de espacios confinados (pozos de registro, cámaras, …), por lo que aquellos trabajadores que vayan a realizar dicha actividad deberán estar formados e informados de los riesgos y medidas preventivas necesarios para la realización de los trabajos y la correspondiente Autorización de Trabajos Especiales, teniendo en cuenta además el cumplimiento de los demás Métodos de Trabajo que se deriven de dicha actividad como trabajos a distinta altura, trabajos en contacto con agentes biológicos, manipulación de cargas, trabajos en calzada, etc.

5.2.68.3 *Maquinaria*

- Vehículo
- Baterías o sistemas de suministro eléctrico para robot, cámara y cabestrante
- Otras herramientas manuales y eléctricas

5.2.68.4 *Medios auxiliares*

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Escaleras manuales
- Trípode de descenso con anticaídas y torno recuperador.

5.2.68.5 *Formación específica necesaria para ejecución de las actividades*

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos en espacios confinados.

5.2.68.6 *Presencia del Recurso Preventivo*

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

5.2.68.7 *Riesgos comunes*

- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Intoxicación o asfixia
- Incendio y explosión

- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

5.2.68.8 *Medidas preventivas*

- En los lugares que exista riesgo de caída de materiales o golpeo en la cabeza con la estructura de la galería, será obligatorio el uso de casco de seguridad.
- Se deberá utilizar calzado de seguridad con plantilla metálica para evitar la penetración de elementos punzantes.
- La ergonomía y manipulación de los equipos de inspección de tuberías debe favorecer una higiene postural correcta y un uso estable, fluido y sin un esfuerzo para el operario, asimismo, su diseño deberá contribuir a que no haya riesgo de provocar atrapamientos, obstrucciones o atascos con otros operarios o elementos de su entorno cercano.
- Los materiales utilizados deben ser resistentes al estrés mecánico, la erosión o la corrosión para garantizar un comportamiento estable y seguro en el tiempo.
- Comprobar el buen estado de todos los acabados y el correcto ajuste de los distintos elementos que componen los equipos de inspección de las tuberías.
- Asegurar que las partes móviles se encuentren bien protegidas en los equipos de inspección de las tuberías.
- Es importante la propia resistencia mecánica a los esfuerzos que habitualmente se someten a las cámaras de inspección de tuberías de empuje manual, los cuales deberán resistir sin que se produzca deformación o rotura que pueda producir cortes o golpes a los trabajadores.
- También deben tenerse en cuenta los propios sistemas de seguridad que incorporan estos boroscopios, como fusibles de protección a la sobrecarga eléctrica o circuitos de interrupción de carga y desactivación automática de las baterías ion de litio, que evitan accidentes de sobrecalentamiento que pueden derivar en un incendio de la propia batería con consecuencias nefastas.
- Las cámaras de inspección de tuberías deben estar diseñadas para que su uso sea confortable y ergonómico, teniendo en cuenta tanto el manejo de los distintos elementos mecánicos como la facilidad de interacción con la interfaz del equipo y el acceso directo a las funcionalidades.

- Comprobar estado de atmósfera interior y si fuera necesario, utilizar equipos de respiración autónomos.
- Señalización exterior de realización de trabajos en espacios confinados.
- Asegurarse que los equipos reúnen los requisitos de seguridad establecidos.
- Es de suma importancia el correcto calibrado de los equipos de medida.
- Recurrir a ventilación forzada si la natural es insuficiente, hasta que los parámetros del detector de gases sean adecuados para realizar el trabajo.
- Realizar mediciones de atmósfera desde el exterior, cuando puedan generarse contaminantes en el interior, mientras duren los trabajos.
- Ventilación de los espacios confinados a fin de aportar renovaciones de aire al interior y desplazar al exterior aquellos gases tóxicos y corrosivos que se puedan encontrar en el mismo.
- La extracción y la ventilación forzada se realizarán estableciendo el procedimiento más preventivo y siempre en relación con el contaminante que se pretenda extraer.
- Control total de los trabajos desde el exterior, en especial el referente a la atmósfera interior, y asegurar la posibilidad de rescate.
- La o las personas del exterior deben estar perfectamente instruidas para mantener una continuada comunicación visual y, si fuera posible, por radio con el trabajador o trabajadora que se encuentre en el interior. Sería deseable incorporar sistemas de comunicación portátiles.
- Los trabajadores que accedan a dichos espacios deberán haber sido formados sobre los procedimientos de trabajo y las actuaciones a seguir en su interior y en caso de emergencia.
- Medición y evaluación de la atmósfera interior desde el exterior con empleo de aparatos de detección automática de gases explosivos, tóxicos y asfixiantes, y niveles de oxígeno.
- Medición continuada, una vez se accede al interior del espacio, de los parámetros ambientales descritos.
- Se debe tener especial cuidado en la apertura y cierre de las galerías y registros. Las tapas de fundición, abisagradas o no, sólo se abrirán y cerrarán con los útiles de manejo adecuados.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.

- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- Prohibición de acceso a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de cinturones porta herramientas

5.2.68.9 *Equipos de protección colectiva y señalización*

- Detectores de gases
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, vallas, etc.)
- Iluminación provisional
- Señalización de riesgos
- Sistema de protección contra incendios
- Tapas de madera/chapa para huecos/arquetas
- Ventilación o extracción
- Señalización viaria

5.2.68.10 *Equipos de protección individual*

- Arneses y anclajes
- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Detectores de gases portátiles
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Equipos respiratorios

- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de seguridad
- Guantes de protección biológica
- Guantes de protección mecánica
- Linterna o frontal con protección ATEX
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

5.3 Actividades con riesgos especiales

Conforme al Anexo II del RD 1627/97, y dentro del ámbito de actuación del Proyecto, se considera la siguiente relación de actividades con riesgos especiales para la seguridad de los trabajadores.

- Trabajos con riesgos especialmente graves, de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
    - Trabajos de sondeo y prospección geotécnica (Punto 5.2.8):

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Sobreesfuerzos

    - Trabajos de seguimiento ambiental y arqueológico (Punto 5.2.9):

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Proyección de fragmentos o partículas
    - Despeje y desbroce del terreno (Punto 5.2.11):

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Incendio y explosión

- Reposición de conducciones de saneamiento (Puntos 5.2.33 y 5.2.34):

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación

- Excavación a cielo abierto, vaciados (Punto 5.2.19):

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas

- Excavación en zanjas y pozos (Punto 5.2.22):

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel

- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

  - Drenaje de aguas procedentes del nivel freático (Punto 5.2.20):

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas

  - Entibaciones (Punto 5.2.21):

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas

  - Terraplenes y pedraplenes (Punto 5.2.23):

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria

- Atrapamientos por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Hundimientos y sepultamientos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas

  - Rellenos (Punto 5.2.24):

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas

  - Gestión de residuos de construcción y demolición (Punto 5.2.13):

- Atrapamiento por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Pisadas sobre objetos punzantes

  - Soldadura por gases/ oxiacetilénica/ oxicorte (Punto 5.2.32):

- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos térmicos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Incendio y explosión.

- Proyección de fragmentos o partículas

  - Trabajos con riesgo de exposición a productos químicos (Punto 5.2.59):

- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia.

  - Trabajos con riesgo de exposición a agentes biológicos (Punto 5.2.60):

- Exposición a agentes biológicos
- Intoxicación y asfixia

  - Trabajos con riesgo de exposición al amianto (Punto 5.2.61):

- Exposición al amianto
- Intoxicación y asfixia
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

  - Excavación en zanjas y pozos (Punto 5.2.22):

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Inundación
- Inmersión y ahogamiento
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas

  - Pilotes “in situ” (Punto 5.2.26):

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Hundimientos y sepultamientos

  - Micropilotes (Punto 5.2.26):

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria

- Atrapamientos por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Hundimientos y sepultamientos

- Demoliciones por medios mecánicos (Punto 5.2.17):

Demolición de colector existente mediante medios mecánicos.

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria.
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión.
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos térmicos

- Demoliciones por medios manuales (Punto 5.2.18):

Demolición de colector existente mediante medios manuales y pequeñas demoliciones manuales de pozos u obras de fábrica existentes.

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria.
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión.
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos térmicos

6. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

6.1 Relación de maquinaria

MAQUINARIA	APARTADO
Astilladoras	6.10
Bandejas vibrantes	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Bombas de achique de agua	6.10
Bombas de hormigón autopropulsadas	6.10
Bombas de inyección	6.10
Buldóceres	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Bulonadoras	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Camiones basculantes	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Camiones cisterna con cañón para hidrosembrar	6.10
Camiones cisterna para riegos	6.10
Camiones cisterna para riegos bituminosos	6.8
Camiones se suministro	6.10
Camiones grúa	6.10
Camiones hormigonera	6.10
Cargadoras	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Carretillas elevadoras	6.10
Cizallas	6.10
Compactadoras manuales	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Compresores y bombas de vacío	6.10

Cortadoras de juntas	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***
Curvadoras de tubos	*6.10*
Desbrozadoras manuales	*6.10*
Dobladoras mecánicas de ferralla	*6.10*
Dúmperes extraviales	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***
Equipos para hinca de carriles	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***
Equipos de agua a presión	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***
Equipos de cimentación	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***
Equipos de jet grouting y de inyección	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***
Equipos de lodos bentoníticos	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***
Equipos de perforación en dirección horizontal	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***
Equipos para hinca de tuberías	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***

Equipos de soldadura por arco eléctrico	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***
Equipos de soldadura por oxicorte	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***
Equipos para muros pantalla	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***
Excavadoras hidráulicas	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***
Explosores	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***
Extendedoras de firmes	***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***
Fratasadora	*6.10*
Fresadoras	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Gatos hidráulicos	*6.10*
Grúas autopropulsadas	*6.10*
Grúas torre	*6.10*
Grupos electrógenos	*6.10*
Grupos de presión	*6.10*
Gunitadoras	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Hincadora de tablestacas	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Hormigoneras móviles	*6.10*

Manipulador telescópico	*6.10*
Máquinas de pintado de marcas viales	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Máquinas de señalización y balizamiento	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Martillos rompedores	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Mezcladoras móviles de suspensión y emulsión	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Micropilotadoras	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Minicargadoras y miniexcavadoras	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Motoniveladoras	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Motosierra	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Motosoldadoras	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Motovolquetes	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Otras herramientas manuales y eléctricas	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Penetrómetros	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Perforadoras a rotación con tomamuestras	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Perforadoras de barrenas	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Perforadoras móviles	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Pilotadoras	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Plataformas elevadoras (PEMP)	*6.10*
Polímetros	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Radiales o amoladoras	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Retroexcavadoras	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Robots de demolición	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Rodillos compactadores	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Rozadora para zanjas	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Soldadora de tubos	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Sopladores	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Sopletes	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Sierras	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Taladradoras	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Tiendetubos	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Tractores agrícolas con aperos	*6.10*
Tractores forestales	*6.10*
Traíllas	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Vibradores	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
Zanjadoras	**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

6.2 Riesgos más comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de personas a distinto nivel
- Contactos eléctricos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

6.3 Medidas preventivas generales

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- La maquinaria auxiliar deberá poseer el marcado CE o, en su defecto, el certificado de conformidad de acuerdo con el RD 1215/1997.

- La maquinaria estará matriculada si circula por vía pública, debiendo disponer de seguro y la ITV al día.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- El uso de maquinaria será solo por personal formado y en su caso, además autorizado.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Las máquinas-herramientas se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- La maquinaria a utilizar dispondrá de señales visuales y sonoras de marcha atrás.
- La superficie de trabajo se deberá quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean pozos, vaciados o similar.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto, se procederá a su consolidación o su protección mediante entibación.
- Los caminos de circulación interna del proyecto se cuidarán para evitar blandones y exceso de barro que reduzcan la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No se circulará a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No se transitará por zonas con peligro de desprendimiento.
- No se transportará cargas, que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Se balizará y señalará la presencia de líneas eléctricas.
- Se colocarán topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Se colocará tomas de tierra y aislamientos eléctricos
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se dispondrá de botiquín en obra.
- Se dispondrá de equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos.
- Se dispondrá de manual de instrucciones y de documentación necesaria de la maquinaria.
- Se entregará al personal que deba manejar maquinaria y/o herramientas, las normas y exigencias de seguridad.
- Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.

- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se informará de presencia de fauna y flora local que pueda producir accidentes.
- Se mantendrá las distancias de seguridad con la maquinaria.
- Se prohíbe la circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Se prohíbe la utilización de vestimentas sin ceñir y complementos (cadenas, relojes o anillos), que puedan engancharse en las herramientas, salientes, o en controles.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la maquinaria con el motor en marcha.
- Se realizará una técnica correcta de ascenso y descenso a la maquinaria.
- Se recopilará información y se detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se trabajará con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Se usará señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Solo será permitido el uso de móviles mediante manos libres durante la conducción de maquinaria.
- Subir y bajar de la maquinaria únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

6.4 Equipos de Protección Colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistemas de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

- Ventilación o extracción

6.5 Equipos de Protección Individual

- Protección de la cabeza
  - Casco de protección
  - Casco eléctricamente aislante
- Protecciones auditivas
  - Tapones
  - Protecciones auditivas tipo orejeras
  - Casco anti-ruido
- Protecciones faciales y oculares
  - Gafas de protección
  - Pantallas faciales
  - Protectores oculares y faciales de malla
  - Pantallas para soldadura
- Protecciones de las vías respiratorias
  - Filtros de partículas, de gases y combinados
  - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
  - Equipos respiratorios aislantes
  - Equipos respiratorios para soldadura
- Protectores de manos y brazos
  - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
  - Guantes de protección contra agresiones químicas
  - Guantes de protección contra el frío
  - Guantes para soldadores
  - Guantes dieléctrico
- Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Calzado dieléctrico
  - Botas impermeables
  - Polainas
- Protecciones del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia

- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Equipos de ayuda a la flotabilidad
- Ropa de soldador

- Protección contra caídas
  - Arneses y anclajes
  - Líneas de vida
  - Dispositivos anticaídas (deslizante y retráctil)

6.6 Medidas preventivas para trabajos auxiliares en la máquina

6.6.1 Cambios de equipo de trabajo

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del fabricante.
- Antes de desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

6.6.2 Averías en la zona de trabajo

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
- Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.
- Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para cualquier avería releer el manual del fabricante.
- No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la pala, cuchilla, escarificador u otro elemento móvil para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

6.6.3 Transporte de la máquina

- Estacionar el remolque en zona llana.
- Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Bajar la cuchara, martillo u otros elementos móviles en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Si la cuchara, martillo u otros elementos móviles no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- Quitar la llave de contacto.

- Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

6.6.4 Mantenimiento

6.6.4.1 *En la zona de trabajo*

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si hay que manipularlos, no fumar ni acercar fuego.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo los elementos móviles de las máquinas.
- No levantar en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.
- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- Aprender a utilizar los extintores.
- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

6.6.4.2 *En el taller*

- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
- No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.
- No fumar.
- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismo.
- Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.
- Bajarla presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.
- Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.
- Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.
- Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.
- Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

6.6.4.3 *Mantenimiento de los neumáticos*

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- Durante el llenado de aire de los neumáticos, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. El reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, puede actuar como un látigo.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

6.7 Maquinaria de movimiento de tierras y fresado

En el concepto de máquinas de movimientos de tierras se incluirán los siguientes 2 grupos:

Grupo 1

- Buldóceres
- Camiones basculantes
- Cargadoras
- Dúmperes extraviales
- Excavadoras hidráulicas
- Minicargadoras y miniexcavadoras
- Retroexcavadoras

Grupo 2

- Motoniveladoras
- Rozadora para zanjas
- Traíllas
- Tiendetubos
- Zanjadoras

6.7.1 Riesgos asociados

Grupo 1

- Atrapamiento
- Atrapamientos por objetos
- Atropellos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de cargas suspendidas
- Caída de personas a distinto nivel

- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

Grupo 2

- Atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Hundimientos y sepultamientos
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

6.7.2 Medidas preventivas generales

- Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Antes del inicio de trabajos con la maquinaria del proyecto, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.
- Como norma general, se prohíbe la utilización de la maquinaria en las zonas de esta obra con pendientes muy pronunciadas.

- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Las cabinas antivuelco montadas sobre la maquinaria a utilizar no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- No se admitirán en la obra maquinaria desprovista de cabinas antivuelco y anti impactos, y serán las indicadas por el fabricante.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
- Se colocarán los acopios de forma que estén a la menor altura posible.
- Se controlará y seguirá visualmente el avance de perforación.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- Se garantizará, cuando sea necesario, la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla, escarificador, pala o lo que corresponda.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se prohíbe encaramarse sobre la maquinaria durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se utilizará maquinaria específica para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se verificará que la altura máxima de la maquinaria es la adecuada para evitar interferencias con elementos de la obra.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin estabilizarla previamente y apoyar el cazo o útil de trabajo en el suelo.
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.

- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

6.7.3 Medidas preventivas específicas

6.7.3.1 *Grupo 1*

- No se pondrá en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respetar en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegurar el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- No fijar la vista en objetos móviles (nubes, vehículos, etc.) especialmente cuando se trabaje en puentes o pasos superiores, para evitar perder el sentido de la orientación.
- Mantener la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No saltar de la máquina.
- Agarrarse con ambas manos. No subir o bajar de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Cuando exista riesgo de caída de altura igual o mayor de 2 metros, se comprobará la existencia de barandillas.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intentar subir o bajar de la misma.
- Se prohíbe el paso debajo de elementos que contengan material con riesgo de caída.
- Mantener acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material.
- Está prohibido utilizar la cuchara para transportar materiales distintos de los propios del trabajo de la máquina.
- No cargar los elementos de elevación o transporte por encima de su carga máxima.
- No elevar nunca cargas que no estén bien sujetas ni cargas eslingadas con medios no adecuados.

- Si se tiene que llevar una carga a un punto sin visibilidad directa, la maniobra la dirigirá una persona capacitada (señalista).
- No dejar carga en suspensión en ausencia del operador y no permanecer nunca debajo de la carga.
- Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
- Antes de descargar materiales comprobar que no hay peligro para terceras personas.
- Mantener el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Prestar atención en los desplazamientos para evitar torceduras y llevar el calzado adecuado.
- Prestar atención a cualquier elemento que se esté moviendo en la propia zona de trabajo.
- Prestar especial atención a los propios movimientos.
- Guardar los equipos que no se estén utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilizar las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos para los que fueron concebidas (no guardar en los bolsillos).
- No guardar las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Nunca se debe desconectar una manguera o conducto bajo presión.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Utilizar el cinturón de seguridad si el equipo dispone del mismo.
- No trabajar sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Trabajar con los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.
- No abrir la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evitar la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.

- Asegurar que no existan interferencias con líneas eléctricas. Mantener al menos una distancia libre de 5 m
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salir de la cabina si se encuentra dentro, o no acercarse a la máquina si se encuentra fuera.
- Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- No tener en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Tomar precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos. aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes, etc.)
- Repostar combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tener cuidado en el llenado y evitar derrames.
- No fumar ni usar teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No comprobar nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible. No hacerlo con cerillas o mecheros.
- No soldar ni aplicar calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- Evitar tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, parar la máquina y avisar a su superior.
- No soldar o cortar con soplete tuberías o depósitos que contengan o hayan contenido líquidos inflamables.
- Asegurar que el sistema de extinción de incendios funciona correctamente.
- Comprobar la existencia y fiabilidad del extintor si el equipo lo tiene incorporado.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.
- Manipular la botella de nitrógeno con precaución y mantenerla en posición vertical.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los órganos de trabajo.
- Circular con los implementos de forma que no resten visión y/o en su posición de traslado.
- Ajustar convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización de que disponga la máquina.
- Permanecer atento al tráfico que circula en la misma vía o colindantes.
- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movimientos de todos los equipos en operación.
- Respetar en todo momento la señalización.
- Utilizar protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

6.7.3.2 *Grupo 2*

- El peso total de los equipos remolcados no debe exceder la capacidad máxima de frenado del vehículo tractor.
- No se pondrá en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respetar en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegurar el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La velocidad máxima del vehículo tractor no puede exceder la velocidad máxima más baja de los equipos remolcados.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- No fijar la vista en objetos móviles (nubes, vehículos, etc.) especialmente cuando se trabaje en puentes o pasos superiores, para evitar perder el sentido de la orientación.
- No arrancar si el sistema de corte no está separado del frente de excavación, éste debe girar libremente.
- Cuando los equipos vayan montados sobre máquinas portantes se deberán seguir las instrucciones de éstas.
- Mantener la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No saltar de la máquina.
- Agarrarse con ambas manos. No subir o bajar de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Cuando exista riesgo de caída de altura igual o mayor de 2 metros, se comprobará la existencia de barandillas.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intentar subir o bajar de la misma.
- Mantener el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Prestar atención en los desplazamientos para evitar torceduras y llevar el calzado adecuado.
- Prestar atención a cualquier elemento que se esté moviendo en la propia zona de trabajo.

- Prestar especial atención a los propios movimientos.
- Guardar los equipos que no se estén utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilizar las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos para los que fueron concebidas (no guardar en los bolsillos).
- No guardar las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Nunca se debe desconectar una manguera o conducto bajo presión.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Comprobar el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- Comprobar el estado y sujeción de los portapicas y picas.
- No retirar los resguardos, las pantallas protectoras, y demás elementos de protección instalados.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Utilizar el cinturón de seguridad si el equipo dispone del mismo.
- No trabajar sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- No abrir la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evitar la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- Cuando se repongan picas tener en cuenta que pueden estar a elevada temperatura.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salir de la cabina si se encuentra dentro, o no acercarse a la máquina si se encuentra fuera.
- Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- No tener en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- En ambiente polvoriento se debe usar mascarilla de protección.
- Tomar precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos. aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes, etc.)

- Repostar combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tener cuidado en el llenado y evitar derrames.
- No fumar ni usar teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No comprobar nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible. No hacerlo con cerillas o mecheros.
- No soldar ni aplicar calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- Evitar tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, parar la máquina y avisar a su superior.
- No soldar o cortar con soplete tuberías o depósitos que contengan o hayan contenido líquidos inflamables.
- Comprobar la existencia y fiabilidad del extintor si el equipo lo tiene incorporado.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los órganos de trabajo.
- Ajustar convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización de que disponga la máquina.
- Permanecer atento al tráfico que circula en la misma vía o colindantes.
- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movimientos de todos los equipos en operación.
- Respetar en todo momento la señalización.
- Utilizar protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

6.7.4 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pantallas de absorción acústica
- Redes de protección
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señalización de advertencia, obligación y prohibición

- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistemas de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

6.7.5 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
  - Casco de protección
- Protecciones auditivas
  - Tapones
  - Protecciones auditivas tipo orejeras
  - Casco anti-ruido.
- Protecciones faciales y oculares
  - Gafas de protección
- Protecciones de las vías respiratorias
  - Filtros de partículas, de gases y combinados
  - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
- Protectores de manos y brazos
  - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
  - Guantes de protección contra el frío
  - Guantes dieléctrico
- Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Botas impermeables
- Protecciones del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia
  - Ropa de señalización de alta visibilidad

6.8 Maquinaria móvil para construcción de carreteras, trabajos en viales o calzadas

En el concepto de máquinas de construcción de carreteras, trabajos en viales o calzadas se incluirán los siguientes 3 grupos:

Grupo 1

- Bandejas vibrantes
- Mezcladoras móviles de suspensión y emulsión
- Rodillos compactadores

Grupo 2

- Camiones cisterna para riegos bituminosos
- Extendedora de firmes
- Máquinas de pintado de marcas viales
- Máquinas de señalización y balizamiento

Grupo 3

- Cortadora de juntas
- Fresadoras

6.8.1 Riesgos asocialdos

Grupo 1

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos

Grupo 2

- Contactos térmicos y quemaduras
- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos

- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

Grupo 3

- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por objetos
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos y quemaduras
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos y herramientas
- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Sobreesfuerzos

6.8.2 Medidas preventivas generales

- Comprobar el estado y sujeción de los portapicas y picas.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- En una parada de emergencia en pendiente accionar los frenos y situar el tambor delantero o trasero contra talud.
- La compactación se separará del lugar de llegada del remolque y máquinas, rellenando y compactando los blandones en el terreno.
- Las cabinas antivuelco montadas sobre la maquinaria a utilizar no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su desafecto se procederá a su entibado.
- Los trabajadores se retirarán de la extendedora durante las operaciones de vertido de asfalto en la tolva.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No retirar los resguardos, las pantallas protectoras y demás elementos de protección instalados.
- No se admitirán en la obra maquinaria desprovista de cabinas antivuelco y anti-impactos, y serán las indicadas por el fabricante.
- Se colocarán los acopios forma que estén a la menor altura posible.
- Se colocarán topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Se garantizará, cuando sea necesario, la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla, escarificador, pala o lo que corresponda.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se prohíbe en esta obra utilizar la maquinaria no específica como una grúa.
- Se prohíbe encaramarse sobre la maquinaria durante la realización de cualquier movimiento.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se verificará que la altura máxima de la maquinaria es la adecuada para evitar interferencias con elementos de la obra.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin estabilizarla previamente y apoyar el útil de trabajo en el suelo.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

6.8.3 Medidas preventivas específicas

6.8.3.1 *Grupo 1*

- El peso total de los equipos remolcados no debe exceder la capacidad máxima de frenado del vehículo tractor.
- No se pondrá en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.

- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respetar en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegurar el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- No fijar la vista en objetos móviles (nubes, vehículos, etc.) especialmente cuando se trabaje en puentes o pasos superiores, para evitar perder el sentido de la orientación.
- Acceder a lugares elevados por las escaleras y plataformas de paso.
- Mantener la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No saltar de la máquina.
- Agarrarse con ambas manos. No subir o bajar de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intentar subir o bajar de la misma.
- Mantener acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material.
- Antes de descargar materiales comprobar que no hay peligro para terceras personas.
- Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
- Mantener el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Prestar atención en los desplazamientos para evitar torceduras y llevar el calzado adecuado.
- Prestar atención a cualquier elemento que se esté moviendo en la propia zona de trabajo.
- Prestar especial atención a los propios movimientos.
- Guardar los equipos que no se estén utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilizar las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos para los que fueron concebidas (no guardar en los bolsillos).
- No guardar las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.

- Nunca se debe desconectar una manguera o conducto bajo presión.
- No intentar acoplar tramos de tubería o conductos con arreglos provisionales. Las uniones se harán con elementos adecuados que soporten con seguridad las presiones de trabajo.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Comprobar el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Para trabajos en espacios confinados (interior de silos, tolvas, depósitos, ...) se realizará siempre con un procedimiento de trabajo: se comprobará la calidad del aire interior, existirá otra persona apostada en el exterior en comunicación constante, será obligatorio el uso de arnés de seguridad con cuerda de rescate, y se colocarán junto a los mandos carteles de advertencia: NO ACCIONAR, PERSONAS TRABAJANDO EN EL INTERIOR.
- Comprobar el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Utilizar el cinturón de seguridad si el equipo dispone del mismo.
- Colocar la máquina sobre terreno firme y nivelado.
- No situar la máquina al borde de estructuras o taludes
- No trabajar sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Cerca de pozos y bordes, se debe asegurar que al menos 2/3 partes del rodillo estén sobre material ya compactado.
- En una parada de emergencia en pendiente accionar los frenos y situar el tambor delantero o trasero contra talud.
- No abrir la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evitar la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salir de la cabina si se encuentra dentro, o no acercarse a la máquina si se encuentra fuera.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salir de la cabina si se encuentra dentro, o no acercarse a la máquina si se encuentra fuera.
- Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- No tener en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- En ambiente polvoriento se debe usar mascarilla de protección.

- Tomar precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos. aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes, etc.)
- En trabajos de interior es imprescindible la existencia de un sistema de extracción localizado (SEL)
- Repostar combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tener cuidado en el llenado y evitar derrames.
- No fumar ni usar teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No comprobar nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible. No hacerlo con cerillas o mecheros.
- No soldar ni aplicar calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- Evitar tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, parar la máquina y avisar a su superior.
- No soldar o cortar con soplete tuberías o depósitos que contengan o hayan contenido líquidos inflamables.
- Comprobar la existencia y fiabilidad del extintor si el equipo lo tiene incorporado.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los órganos de trabajo.
- Comprobar la eficacia del inversor de marcha y del sistema de frenado.
- No invertir el sentido de marcha con la máquina en movimiento.
- Ajustar convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización que disponga la máquina.
- Permanecer atento al tráfico que circula en la misma vía o colindantes.
- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movimientos de todos los equipos en operación.
- Respetar en todo momento la señalización.
- En caso de trabajos en pendiente operar la máquina en sentido descendente.
- Utilizar protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

6.8.3.2 *Grupo 2*

- No se pondrá en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respetar en todo momento la señalización de la obra.

- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegurar el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Mantener la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No saltar de la máquina.
- Agarrarse con ambas manos. No subir o bajar de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intentar subir o bajar de la misma.
- Mantener el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Prestar atención en los desplazamientos para evitar torceduras y llevar el calzado adecuado.
- Prestar atención a cualquier elemento que se esté moviendo en la propia zona de trabajo.
- Prestar especial atención a los propios movimientos.
- Guardar los equipos que no se estén utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilizar las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos para los que fueron concebidas (no guardar en los bolsillos).
- No guardar las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Nunca desconectar una manguera o conducto bajo presión.
- No debe encontrarse nadie en el radio de acción del chorro de la manguera.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- No retirar los resguardos, las pantallas protectoras, y demás elementos de protección instalados.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.

- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Utilizar el cinturón de seguridad si el equipo dispone del mismo.
- No trabajar sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- No abrir la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Al manipular los productos asfálticos evitar su contacto ya que pueden producir graves quemaduras.
- Evitar la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salir de la cabina si se encuentra dentro, o no acercarse a la máquina si se encuentra fuera.
- Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- No tener en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- En ambiente polvoriento se debe usar mascarilla de protección.
- Tomar precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos. aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes, etc.)
- Repostar combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tener cuidado en el llenado y evitar derrames.
- No fumar ni usar teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No comprobar nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible. No hacerlo con cerillas o mecheros.
- Evitar tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, parar la máquina y avisar a su superior.
- No soldar o cortar con soplete tuberías o depósitos que contengan o hayan contenido líquidos inflamables.
- Comprobar la existencia y fiabilidad del extintor si el equipo lo tiene incorporado.
- Se aplicarán los requisitos de seguridad, funcionamiento y vigilancia específicos para aparatos de presión.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los órganos de trabajo.
- Ajustar convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización de que disponga la máquina.
- Permanecer atento al tráfico que circula en la misma vía o colindantes.

- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movimientos de todos los equipos en operación.
- Respetar en todo momento la señalización.
- Utilizar protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

6.8.3.3 *Grupo 3*

- No se pondrá en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respetar en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegurar el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Mantener la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No saltar de la máquina.
- Agarrarse con ambas manos. No subir o bajar de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- No se permitirá subir a las bandas transportadoras para realizar labores de mantenimiento o reparaciones.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intentar subir o bajar de la misma.
- Se prohíbe el paso debajo de elementos que contengan material con riesgo de caída.
- Comprobar el estado del encauzador que evita el rebose de material.
- Antes de descargar materiales comprobar que no hay peligro para terceras personas.
- Mantener el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Prestar atención en los desplazamientos para evitar torceduras y llevar el calzado adecuado.
- Prestar atención a cualquier elemento que se esté moviendo en la propia zona de trabajo.
- Prestar especial atención a los propios movimientos.

- Ser especialmente cuidadoso al desplazarse en las zonas de trabajo debido a la angostura y a los elementos salientes.
- Guardar los equipos que no se estén utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilizar las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos para los que fueron concebidas (no guardar en los bolsillos).
- No guardar las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Asegurar la adecuada sujeción y apoyo de la pieza sobre la que actúa la máquina. Nunca sujetar con las manos.
- Parar la máquina para comprobar, medir y cambiar de posición la pieza de trabajo.
- No retirar virutas o recortes con la mano, hacerlo con gancho y guantes, y siempre con la máquina parada.
- Nunca se debe desconectar una manguera o conducto bajo presión.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Comprobar el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- No retirar los resguardos, las pantallas protectoras, y demás elementos de protección instalados.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- No trabajar sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- No abrir la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evitar la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- Cuando se repongan picas, tener en cuenta que pueden estar a elevada temperatura.
- Verificar la existencia de las protecciones eléctricas necesarias.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- Evitar intervenciones de mantenimiento eléctrico en presencia de tensión. Si es inevitable, hacer que esta operación la efectúe solamente un electricista cualificado con herramientas apropiadas.
- Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.
- Comprobar el estado de los pulsadores o elementos de desconexión y parada de emergencia.
- Conectar la máquina a cuadros con las debidas protecciones eléctricas.

- Evitar la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
- Comprobar que las palancas y mandos de la máquina tengan mango o material aislante.
- Comprobar la estanqueidad de botoneras y mandos eléctricos.
- No utilizar mangueras eléctricas peladas o en mal estado.
- Realizar las conexiones mediante enchufes y clavijas normalizadas. No hacer empalmes manuales.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salir de la cabina si se encuentra dentro, o no acercarse a la máquina si se encuentra fuera.
- Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- No tener en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- En ambiente polvoriento se debe usar mascarilla de protección.
- Tomar precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos. aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes, etc.)
- Repostar combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tener cuidado en el llenado y evitar derrames.
- No fumar ni usar teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No comprobar nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible. No hacerlo con cerillas o mecheros.
- No soldar ni aplicar calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- Evitar tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, parar la máquina y avisar a su superior.
- No soldar o cortar con soplete tuberías o depósitos que contengan o hayan contenido líquidos inflamables.
- Comprobar la existencia y fiabilidad del extintor si el equipo lo tiene incorporado.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los órganos de trabajo.
- Ajustar convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización de que disponga la máquina.
- Permanecer atento al tráfico que circula en la misma vía o colindantes.
- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movimientos de todos los equipos en operación.
- Respetar en todo momento la señalización.
- En caso de trabajos en pendiente operar la máquina en sentido descendente.
- Utilizar protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

6.8.4 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistemas de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Ventilación o extracción

6.8.5 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
    - Casco de protección
- Protecciones auditivas
    - Tapones
    - Protecciones auditivas tipo orejeras
    - Casco anti-ruido.
- Protecciones faciales y oculares
    - Gafas de protección
- Protecciones de las vías respiratorias
    - Filtros de partículas, de gases y combinados
    - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
- Protectores de manos y brazos
    - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
    - Guantes de protección contra el frío
- Protecciones de pies y piernas
    - Calzado de protección
    - Botas impermeables
- Protecciones del tronco y el abdomen
    - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas

- Fajas y cinturones antivibratorios

- Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia
  - Ropa de señalización de alta visibilidad

6.9 Equipos de perforación y cimentación

En el concepto de equipos de perforación y cimentación de tierras se incluirán los siguientes 2 grupos:

Grupo 1

- Bulonadoras
- Equipos de perforación en dirección horizontal
- Equipos para muros pantalla
- Micropilotadoras
- Perforadoras a rotación con tomamuestras
- Perforadoras de barrenas
- Perforadoras móviles
- Pilotadoras

Grupo 2

- Equipos de lodos bentoníticos
- Equipos de jet grouting y de inyección
- Equipos para hinca de tuberías
- Equipos para hinca de carriles
- Gunitadoras
- Hincadora de tablestacas

6.9.1 Riesgos asociados

Grupo 1

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de cargas suspendidas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos y herramientas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos

- Contactos térmicos y quemaduras
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

Grupo 2

- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Hundimientos y sepultamientos
- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

6.9.2 Medidas preventivas generales

- Antes del inicio de trabajos con la maquinaria de la obra, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.
- Como norma general, se prohíbe la utilización de la maquinaria en las zonas de esta obra con pendientes que puedan provocar el vuelco.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- El lapso existente entre la apertura y el relleno con ferralla y hormigonado se evitará cubriendo el hueco mediante un entablonado encajando en el pozo para evitar desplazamientos. Se puede sustituir por recercado con barandillas.

- La zona de excavación de pilotes quedará cerrada al acceso del personal ajeno a la apertura de pozos, mediante una clausura efectiva.
- Las cabinas antivuelco montadas sobre la maquinaria a utilizar no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Las muelas del taladro se mantendrán en buen estado, sustituyendo los trépanos deteriorados para su reparación por otros en buen estado.
- Las operaciones de guía del trépano por operarios se efectuarán a giro totalmente detenido.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- No golpear la roca con las deslizaderas ni con las barrena para sanea la zona excavada.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No se admitirá maquinaria desprovista de cabinas antivuelco y anti-impactos, y serán las indicadas por el fabricante.
- No se arrastrarán las camisas de los pozos, la operación de encamisado se realizará izando el tubo en posición vertical, y guiándolo con cuerdas de gobierno por dos operarios evitando tocarla directamente con las manos.
- Se colocarán topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Se controlará y seguirá visualmente el avance de perforación.
- Se entregará a la subcontrata que deba manejar maquinaria, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.
- Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- Se garantizará, cuando sea necesario, la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se prohíbe encaramarse sobre la maquinaria durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe utilizar la maquinaria no específica como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las excavaciones.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se verificará que la altura máxima de la maquinaria es la adecuada para evitar interferencias con elementos de la obra.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin estabilizarla previamente y apoyar el útil de trabajo en el suelo.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.

- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

6.9.3 Medidas preventivas específicas

6.9.3.1 *Grupo 1*

- El peso total de los equipos remolcados no debe exceder la capacidad máxima de frenado del vehículo.
- No se pondrá en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respetar en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegurar el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La velocidad máxima del vehículo tractor no puede exceder la velocidad máxima más baja de los equipos remolcados.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- No arrancar si el sistema de corte no está separado del frente de excavación, éste debe girar libremente.
- Cuando los equipos vayan montados sobre máquinas portantes se deberán seguir las instrucciones de éstas.
- Acceder a lugares elevados por las escaleras y plataformas de paso.
- Mantener la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No saltar de la máquina.
- Agarrarse con ambas manos. No subir o bajar de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Cuando exista riesgo de caída de altura igual o mayor de 2 metros, se comprobará la existencia de barandillas.
- Comprobar que no faltan pasamanos, rodapié, tramos de barandilla ni otros elementos de las escaleras y accesos.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.

- Las plataformas de trabajo serán antideslizantes y se mantendrán libres de obstáculos.
- Los fosos, pozos, zanjas, etc, deben tener las protecciones adecuadas.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intentar subir o bajar de la misma.
- Se prohíbe el paso debajo de elementos que contengan material con riesgo de caída.
- Mantener acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material.
- No cargar los elementos de elevación o transporte por encima de su carga máxima.
- No elevar nunca cargas que no estén bien sujetas ni cargas eslingadas con medios no adecuados.
- Está terminantemente prohibido balancear la carga. Los movimientos de las cargas deben hacerse de forma suave.
- Evitar rozar el cable de elevación con cualquier elemento u objeto.
- Si se tiene que llevar una carga a un punto sin visibilidad directa, la maniobra la dirigirá una persona capacitada (señalista).
- Los ganchos de los elementos de elevación llevarán marcada su capacidad de carga máxima y pestillo de seguridad.
- Vigilar el estado de cables y eslingas. Al menor deterioro avisar a su superior.
- No dejar carga en suspensión en ausencia del operador y no permanecer nunca debajo de la carga.
- El guiado de la carga suspendida se hará mediante cabos de gobierno.
- Antes de descargar materiales comprobar que no hay peligro para terceras personas.
- Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
- No golpear la roca con las deslizaderas ni con las barrenas para sanear la zona excavada.
- Mantener el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Prestar atención en los desplazamientos para evitar torceduras y llevar el calzado adecuado.
- Prestar atención a cualquier elemento que se esté moviendo en la propia zona de trabajo.
- Prestar especial atención a los propios movimientos.
- Ser especialmente cuidadoso al desplazarse en las zonas de trabajo debido a la angostura y a los elementos salientes.
- Guardar los equipos que no se estén utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilizar las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos para los que fueron concebidas (no guardar en los bolsillos).
- No guardar las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Prestar especial atención cuando se cambien o se reparen barrenas, sobre todo en el emboquille de las mismas.

- Nunca se debe desconectar una manguera o conducto bajo presión.
- Las descargas del hormigón se harán de forma suave para evitar salpicaduras.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Comprobar el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- No retirar los resguardos, las pantallas protectoras, y demás elementos de protección instalados.
- Retirar los equipos a lugar seguro antes de que se produzca la voladura.
- Seguir en todo momento las normas de seguridad aplicables a las voladuras.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Utilizar el cinturón de seguridad si el equipo dispone del mismo.
- Si se tiene que trabajar cerca de excavaciones o zanjas, colocar topes que impidan la caída.
- No trabajar sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Trabajar con los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.
- No abrir la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evitar la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- Cuando se repongan picas, tener en cuenta que pueden estar a elevada temperatura.
- Verificar la existencia de las protecciones eléctricas necesarias.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- Evitar intervenciones de mantenimiento eléctrico en presencia de tensión. Si es inevitable, hacer que esta operación la efectúe solamente un electricista cualificado con herramientas apropiadas.
- Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.
- Comprobar el estado de los pulsadores o elementos de desconexión y parada de emergencia.
- Está prohibido puentear componentes de las instalaciones.
- Conectar la máquina a cuadros con las debidas protecciones eléctricas.
- Evitar la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
- Comprobar la estanqueidad de botoneras y mandos eléctricos.

- Asegurar que no existan interferencias con líneas eléctricas. Mantener al menos una distancia libre de 5 m
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salir de la cabina si se encuentra dentro, o no acercarse a la máquina si se encuentra fuera.
- Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- No tener en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- En ambiente polvoriento se debe usar mascarilla de protección.
- Comprobar el correcto funcionamiento y estado de los filtros del equipo o instalación.
- Tomar precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos. aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes, etc.)
- Repostar combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tener cuidado en el llenado y evitar derrames.
- No fumar ni usar teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No comprobar nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible. No hacerlo con cerillas o mecheros.
- No soldar ni aplicar calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- Evitar tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, parar la máquina y avisar a su superior.
- No soldar o cortar con soplete tuberías o depósitos que contengan o hayan contenido líquidos inflamables.
- Comprobar la existencia y fiabilidad del extintor si el equipo lo tiene incorporado.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los órganos de trabajo.
- Circular con los implementos de forma que no resten visión y/o en su posición de traslado.
- Ajustar convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización de que disponga la máquina.
- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movimientos de todos los equipos en operación.
- Respetar en todo momento la señalización.
- Utilizar protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

6.9.3.2 *Grupo 2*

- No se pondrá en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.

- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respetar en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegurar el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Mantener la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No saltar de la máquina.
- Agarrarse con ambas manos. No subir o bajar de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intentar subir o bajar de la misma.
- Comprobar periódicamente el estado y sujeción del pórtico anticaída de objetos.
- Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
- Mantener el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Prestar atención en los desplazamientos para evitar torceduras y llevar el calzado adecuado.
- Prestar atención a cualquier elemento que se esté moviendo en la propia zona de trabajo.
- Prestar especial atención a los propios movimientos.
- Ser especialmente cuidadoso al desplazarse en las zonas de trabajo debido a la angostura y a los elementos salientes.
- Guardar los equipos que no se estén utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilizar las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos para los que fueron concebidas (no guardar en los bolsillos).
- No guardar las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Nunca se debe desconectar una manguera o conducto bajo presión.

- No intentar acoplar tramos de tubería o conductos con arreglos provisionales. Las uniones se harán con elementos adecuados que soporten con seguridad las presiones de trabajo.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Comprobar el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- Retirar los equipos a lugar seguro antes de que se produzca la voladura.
- Seguir en todo momento las normas de seguridad aplicables a las voladuras.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los propios órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Trabajar con los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.
- No abrir la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evitar la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- Evitar intervenciones de mantenimiento eléctrico en presencia de tensión. Si es inevitable, hacer que esta operación la efectúe solamente un electricista cualificado con herramientas apropiadas.
- Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.
- Comprobar el estado de los pulsadores o elementos de desconexión y parada de emergencia.
- Está prohibido puentear componentes de las instalaciones.
- Conectar la máquina a cuadros con las debidas protecciones eléctricas.
- Evitar la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
- Comprobar que las palancas y mandos de la máquina tienen mango o material aislante.
- No utilizar mangueras eléctricas peladas o en mal estado.
- Realizar las conexiones mediante enchufes y clavijas normalizadas. No hacer empalmes manuales.
- Comprobar la estanqueidad de botoneras y mandos eléctricos.
- Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- No tener en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- En ambiente polvoriento se debe usar mascarilla de protección.

- Tomar precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos. aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes, etc.)
- Repostar combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tener cuidado en el llenado y evitar derrames.
- No fumar ni usar teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No comprobar nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible. No hacerlo con cerillas o mecheros.
- No soldar ni aplicar calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- Evitar tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, parar la máquina y avisar a su superior.
- No soldar o cortar con soplete tuberías o depósitos que contengan o hayan contenido líquidos inflamables.
- Comprobar la existencia y fiabilidad del extintor si el equipo lo tiene incorporado.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de los órganos de trabajo.
- Circular con los implementos de forma que no resten visión y/o en su posición de traslado.
- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movimientos de todos los equipos en operación.
- Respetar en todo momento la señalización.
- Utilizar protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

6.9.4 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación

- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistemas de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

6.9.5 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
  - Casco de protección
- Protecciones auditivas
  - Tapones
  - Protecciones auditivas tipo orejeras
  - Casco anti-ruido.
- Protecciones faciales y oculares
  - Gafas de protección
  - Pantallas faciales
  - Protectores oculares y faciales de malla
  - Pantallas para soldadura
- Protecciones de las vías respiratorias
  - Filtros de partículas, de gases y combinados
  - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
  - Equipos respiratorios aislantes
  - Equipos respiratorios para soldadura
- Protectores de manos y brazos
  - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
  - Guantes de protección contra agresiones químicas
  - Guantes de protección contra el frío
  - Guantes para soldadores
  - Guantes dieléctrico
- Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Botas impermeables
- Protecciones del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia

    - Ropa de señalización de alta visibilidad
- Protección contra caídas
    - Arneses y anclajes

6.10 Maquinaria auxiliar y vehículos

En el concepto de maquinaria auxiliar y vehículos se incluirán:

- Astilladoras
- Bombas de hormigón autopropulsadas
- Bombas de achique de agua
- Bombas de inyección
- Camiones cisterna para riegos
- Camiones cisterna con cañón para hidrosembrar
- Camiones de suministro
- Camiones grúa
- Camiones hormigonera
- Carretillas elevadoras
- Compactadoras manuales (ranas)
- Compresores y bombas de vacío
- Curvadoras de tubos
- Desbrozadoras manuales
- Dobladoras mecánicas de ferralla
- Fratasadora
- Gatos hidráulicos
- Grúas autopropulsadas
- Grúas torre
- Grupos de presión
- Grupos electrógenos
- Hormigoneras móviles
- Manipulador telescópico
- Motovolquetes
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Tractor agrícola con aperos
- Tractores forestales
- Vehículos de desplazamiento por obra

Debido a la heterogeneidad de las máquinas y herramientas de este apartado, se especificarán unas medidas preventivas generales y se detallarán por grupos las medidas preventivas más específicas.

6.10.1 Riesgos asociados

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Choques, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendios y explosiones
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

6.10.2 Medidas preventivas generales

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- La maquinaria auxiliar deberá poseer el marcado CE o, en su defecto, el certificado de conformidad de acuerdo con el RD 1215/1997.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- La botonera de mandos eléctricos de las máquinas-herramientas serán de accionamiento estanco cuando sea necesario.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.
- Se colocarán los acopios forma que esté a la menor altura posible.
- Se colocarán topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin estabilizarla previamente y apoyar el útil de trabajo en el suelo.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.

- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

6.10.3 Medidas preventivas específicas

6.10.3.1 *Astilladoras*

- Antes de iniciar los trabajos se debe comprobar el correcto funcionamiento del dispositivo de emergencia, así como la correcta colocación de los resguardos y carcasas de protección que lleve la máquina.
- Antes de introducir las ramas y otros objetos de desecho en la astilladora, se comprobará que están libres de objetos no deseados.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Se tendrá especial precaución con cuerdas que se puedan enredar en los objetos a introducir en la tolva de la astilladora.
- La máquina se colocará en un lugar nivelado y seguro.
- Los protectores deben estar colocados en todo momento.
- No manipular la capota con las partes móviles en movimiento.
- Se apilarán las ramas forma que estén a la menor altura posible.

6.10.3.2 *Bombas de hormigón autopropulsadas*

- Se debe realizar una prueba de puesta en marcha para verificar el correcto funcionamiento de la bomba.
- Se tendrá en cuenta el horario permisible a entrada de vehículos pesados al lugar de la obra y, en su caso, solicitar de la Administración local su ampliación, nocturnidad, cortes de vía pública, cambios de sentido de circulación etc.
- Serán tenidas en cuenta (y suministrada esta información a la subcontrata de bombeo de hormigón) las distancias horizontales y de altura máxima de suministro, procurándose el máximo acercamiento al tajo.
- Serán muy tenidas en cuenta las líneas eléctricas al alcance o situadas a menor distancia de la estipulada de seguridad en función de su potencialidad que puedan tener incidencia en los movimientos del equipo y demás componentes de la máquina, elementos complementarios y otras consideraciones de vertido.
- La bomba de hormigonado debe disponer de un dispositivo de bloque de seguridad con llave que habrá que accionar para supuesta en marcha.
- En su disposición de trabajo siempre estará fijada al suelo mediante sus estabilizadores delanteros y traseros, dispuestos éstos sobre firme o durmientes repartidores.
- Cuando se utilice mástil de distribución deberá prestarse especial atención a su radio de influencia, tanto vertical como horizontal. Para este sistema es fundamental asegurar su estabilidad en la base del vehículo que lo porta.

6.10.3.3 *Bombas de inyección, bombas de achique de agua y grupos de presión*

- Las mangueras a utilizar estarán en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgastes para evitar reventones, protegiéndose en los cruces de caminos.
- Deberá disponer de puntos de enganche cuando el peso exceda de 25kg y tenga que se transportada mediante aparatos de elevación.
- La bomba de achique de agua solo será empleada para su uso previsto (extracción y/o evacuación de aguas y lodos en general).
- El cable de entrada a la bomba debe ser estanco y encontrarse en condiciones adecuadas.
- Se colocaran las mangueras de modo tal que no impliquen riesgos para la circulación de las personas.
- Los equipos a utilizar serán los más silenciosos posible para evitar la contaminación acústica.
- Se posicionarán los equipos en terreno horizontal y estable.
- Situarse en contrapendiente al moverlo.

6.10.3.4 *Camión cisterna para riegos, camión para hidrosembrar, camiones grúa y camiones de suministro*

- El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Las rampas de acceso a la zona de trabajo no superarán pendientes mayores del 20%.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m., (como norma general), del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe utilizar la grúa para realizar tiros sesgados de la carga ni para arrastrarla, por ser maniobras no seguras.
- Si la superficie de apoyo de la grúa está inclinada, la suspensión de cargas de forma lateral se hará desde el lado contrario a la inclinación de la superficie.

6.10.3.5 *Camión hormigonera*

- La tolva de carga del camión hormigonera tendrá las dimensiones adecuadas para evitar las proyecciones de partículas de hormigón sobre elemento y personas cercanas en el proceso de descarga de hormigón
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Las rampas de acceso a la zona de trabajo no superarán pendientes mayores del 20%.
- En caso de contacto del hormigón con los ojos limpiar con agua y acudir siempre a asistencia médica.
- Para hormigonar sobre losas han de establecerse pasarelas mediante tablones a modo de pasillos.
- Queda prohibido situarse en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- Está prohibido el cambio de posición del camión hormigonera al tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados y los riesgos de atrapamiento o golpes a los trabajadores.

6.10.3.6 *Carretillas elevadoras*

- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la carretilla elevadora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, cinturón de seguridad, ausencia de fugas de aceite, etc.
- La carretilla elevadora no puede utilizarse como medio para transportar personas.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Circular a una velocidad moderada, disminuyendo la velocidad en cruces, zonas de paso de peatones y lugares de poca visibilidad.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Cuando se realicen transportes con cargas que superen la altura del respaldo de carga, es necesario atarlas.
- Los trabajos de carga/descarga de material o equipos muy pesados cuya maniobra implique especial dificultad y riesgo importante (grandes tuberías, válvulas, bombas, motores u otros equipos, que impliquen la presencia de trabajadores de apoyo), así como el uso excepcional de cestas para elevar personas, requerirán la presencia de un Recurso Preventivo en el centro de trabajo para que supervise y vigile los trabajos.
- Colocar la carga lo más cerca posible del mástil, con el centro de gravedad lo más centrado posible.
- No circular con las palas u horquillas levantadas, éstas deberán ir a unos 15 cm. sobre el suelo, con el centro de gravedad de la carga lo más bajo posible y con el mástil completamente inclinado hacia atrás, tanto si se circula en carga o en vacío.
- No sobrecargar nunca la máquina, respetando la tabla o diagrama de cargas de la misma. En ningún caso se pueden añadir contrapesos.
- No permitir que nadie se sitúe cerca de la carga levantada y mucho menos que circule bajo ella.

- Se comprobará que no hay ninguna persona en las inmediaciones de la máquina, previa a la ubicación o desubicación de mercancía en previsión de un posible desplome accidental de la misma.
- En caso de encontrar palés o cajones en mal estado o defectuosos se debe proceder a su retirada inmediata.
- Si una carga voluminosa reduce la visibilidad o se ha de bajar por una rampa, se circulará marcha atrás. Siempre se mirará en el sentido de la marcha sin asomar el cuerpo fuera del contorno protegido de la máquina.
- Con carácter excepcional, sólo se podrán elevar personas con la carretilla si se utilizan cestas o plataformas de trabajo que dispongan de marcado CE, lo autoriza el fabricante, son compatibles con la carretilla, resistentes, protegidas contra la caída de personas y objetos, provistas de pantalla o resguardos que impidan alcanzar los órganos de transmisión de la carretilla y con un sistema de amarre eficaz a las horquillas.
- Se prohíbe desplazarse con el mástil inclinado hacia adelante, o con la carga en posición elevada.
- Una vez finalizado el trabajo, dejar la horquilla en contacto con el suelo.
- Uso obligatorio del cinturón de seguridad durante la utilización de la carretilla.

6.10.3.7 *Compactadoras manuales (ranas)*

- La circulación de los vehículos que aportan el material de terraplén o relleno no interferirá con la que realiza el extendido y compactado.
- Se realizará el riego de agua necesario para el correcto compactado del material y en los lugares y momentos precisos para evitar la formación de polvo.
- No se ejecutará el vertido del material hasta que se realice la comprobación de que no hay personal o equipos en la trayectoria de caída.
- Nunca se utilizará el estrangulador para parar el motor.
- Se procurará que el relleno progresará por igual en todos los puntos de la zona de trabajo para no provocar desnieveles en el suelo.
- La distancia mínima entre dos máquinas en un tajo es de 30 cm.
- Alternar la utilización continuada del equipo con otras operaciones que no generen vibraciones o parar en torno a 10 minutos cada dos horas.
- Dispondrá accionador con pulsador del tipo “hombre muerto” que, al dejar de pulsarlo, pare automáticamente la radial.
- Revisar el buen estado de los elementos que sirvan para canalizar fluidos de los elementos del motor (tapas y mangueras).
- Dejar ubicado el apisonador al terminar las tareas de tal manera que éste no pueda volvar, roda, deslizarse o caerse y siempre apagado.
- Todas las labores de mantenimiento se harán con la máquina apagada y fría.
- No se deberá realizar nunca el desplazamiento marcha atrás o lateral.

6.10.3.8 *Curvaturas de tubos y dobladoras mecánicas de ferralla*

- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta esta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- Las descargas de la dobladora y su ubicación “in situ”, se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los 4 ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las varas.
- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla.
- Se instalará en torno a la dobladora mecánica de ferralla un entablado de tabla de 5 cm, sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m, en su entorno.

6.10.3.9 *Desbrozadoras manuales*

- Antes de arrancar, verificar que la desbrozadora no está en contacto con ningún objeto.
- Ajustarse perfectamente el manillar y el arnés, para no sufrir lesiones ergonómicas en su uso.
- Adaptar el útil de corte a cada tipo de trabajo. No emplear cuchillas más grandes de las previstas por el fabricante. La desbrozadora con carrete de hilo de nylon se utilizará para trabajar en zonas de hierba, y la de cuchillas cuando se vayan a desbrozar superficies con zarzas, matorrales o arbustos jóvenes.
- La desbrozadora será empleada por una única persona siendo la herramienta más adecuada para segar taludes cuya pendiente no hace aconsejable el uso de cortacésped.
- Realizar una inspección previa del lugar analizando pendientes irregulares, raíces de árboles, tocones, zanjas y agujeros que puedan hacer perder el equilibrio, prestando especial antención en esas zonas.
- Alternar la utilización continuada del equipo con otras operaciones que no generen vibraciones o parar en torno a 10 minutos cada hora, al objeto de bajar la exposición a vibraciones mano-brazo.
- Se deberá trabajar asegurándose de que se tiene buena estabilidad, los pies firmes y sujetando correctamente el equipo.
- Despejar el área de trabajo de todo elemento que pueda estorbar las operaciones a realizar.
- Trabajar en posición cómoda, flexionando las piernas y manteniendo siempre la espalda recta.
- Se repostará la desbrozadora preferentemente al aire libre o en lugares bien ventilados. Se debe limpiar y dejar evaporar cualquier líquido derramado antes de encender de nuevo.
- Se debe apretar perfectamente el tapón del depósito ya que se puede desenrosacar debido a las vibraciones.
- Se tratarán de evitar zonas resbaladizas con hielo, nieve o suelo mojado.

- En periodo estival con riesgo de incendio se evitará la utilización de la desbrozadora de cuchillas, cumpliendo lo dispuesto en el Plan de Protección Civil de Emergencias por incendios forestales de la Comunidad.
- No arrancar la máquina si se detectan fugas de combustible o si hay riesgo de chispas.
- No manejar la desbrozadora si el silenciador no está operativo.
- No poner en funcionamiento la máquina a menos de 10 m de otras personas.
- No trabajar con la desbrozadora por encima del hombro.
- Trabajar en posición cómoda, flexionando las piernas y manteniendo siempre la espalda recta.

6.10.3.10 *Fratasadora*

- Alternar la utilización continuada del equipo con otras operaciones que no generen vibraciones o parar en torno a 10 minutos cada hora, al objeto de bajar la exposición a vibraciones mano-brazo.
- Solo se usara en lugares cerrados cuando exista buena ventilación.
- No utilizar nunca la fratasadora en atmósferas potencialmente explosivas.
- Antes de comenzar a trabajar, comprobar que las palas elegidas son las correspondientes al trabajo a desarrollar (alisado, pulido o mixtas) y que están correctamente montadas respecto al sentido de giro del motor
- Se repostará la fratasadora preferentemente al aire libre o en lugares bien ventilados. Se debe limpiar y dejar evaporar cualquier líquido derramado antes de encender de nuevo.
- Se debe apretar perfectamente el tapón del depósito ya que se puede desenrosacar debido a las vibraciones.
- Verificar que las palas no están en contacto con ningún objeto y que la palanca de aceleración se encuentra en posición neutra antes de encender el motor.
- Antes de invertir el sentido de desplazamiento comprobar que haya espacio suficiente y que no existan zanjas, bordillos, obstáculos, etc.
- No introducir ninguna parte del cuerpo dentro de la cubierta de protección de las palas durante el funcionamiento de la fratasadora.
- Repostar combustible con el motor parado y frío y la llave de combustible cerrada.

6.10.3.11 *Gatos hidráulicos*

- Se dispondrán los gatos en paralelo, con válvulas de seguridad y el resto de elementos que aseguren que en caso de que falle uno, no se colapse el sistema.
- Se debe asegurar el correcto calzado y direccionamiento de los gatos dentro de la fosa, para conseguir un trabajo sincronizado y paralelo.
- Prever elementos de fijación del elemento que se esté desplazando en previsión de avería del sistema.
- En la manipulación de los diferentes componentes, los operarios, antes de iniciar su levantamiento, tienen que asegurarse de que mantienen los pies separados a una distancia equivalente a la anchura de los hombros. Asimismo, deben agacharse doblando las rodillas, nunca la espalda.

- Los gatos hidráulicos y sus elementos han de estar en perfectas condiciones de mantenimiento, prestando especial atención a los manómetros.

6.10.3.12 *Grúas autopropulsadas y manipuladores telescópicos*

- Respetar los niveles máximos de carga en función de la extensión de la pluma de la grúa contempladas en las tablas de trabajo.
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso.
- El gancho, o doble gancho, de la grúa atopropulsada estará dotoda de pestillo de seguridad.
- La nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos.
- En casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada.
- Se recomienda que la grúa esté siempre apoyada sobre los estabilizadores aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos.
- Se dispondrá de tablones (o placas de palastro) de dimensiones y resistencia adecuada, para ser utilizadas como plataforma de reparto de cargas de los gatos estabilizadores cuando el apoyo se realiza sobre terrenos blandos.
- Se prohíbe el uso de la grúa para el arrastre de cargas. Siempre se realizará el movimiento de manera que la carga quede suspendida en el aire.
- Cuando la grúa móvil trabaja sobre los brazos estabilizadores deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina y se accionarán los gatos para conseguir la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.
- En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los cables conductores.
- Se prohíbe que los trabajadores se encuentren bajo cargas suspendidas.

6.10.3.13 *Grúas torre*

- Controlar al inicio de la jornada los apoyos de la grúa y el aplomado de la misma.
- Controlar las excavaciones o terraplenes próximos a la cimentación de la grúa.
- Verificar al inicio de la jornada el lastre y contrapeso de la grúa, su estado y fijación.
- Comprobar que la estructura y el entorno de la grúa está protegido de posibles golpes o colisiones por otras máquinas o vehículos.
- Comprobar que se realizan correctamente las verificaciones periódicas, cada 4 meses y las comprobaciones correspondientes por personal competente debidamente documentadas cada vez que se instala. Además se debe comprobar que se realizan las inspecciones extraordinarias cada 2 años en el caso en que la instalación se mantenga durante un tiempo prolongado.
- Comprobar que las verificaciones son realizadas sólo por personal reconocido explícitamente por el fabricante para cada tipo de grúa.

- Verificar periódicamente el estado de la estructura, bulones, reapretado de tornillos y en especial el estado de los tirantes y la corona de giro de la grúa, cuyos tornillos deben ser apretados con llave dinamométrica.
- Si la grúa dispone de sistema de arriostramiento, sus tensores se deben controlar y reapretar periódicamente para que trabajen correctamente.
- Comprobar que el anemómetro funciona correctamente (sonido intermitente con vientos de 50 Km/h y continuo a los 70 Km/h) y suspender el trabajo con la grúa en cuanto el anemómetro emita la señal de aviso de manera continua.
- Comprobar que no se coloquen en la estructura de la grúa elementos ajenos a la misma, no autorizados por el fabricante, como carteles en la torre, en la pluma o banderas en la cúspide.
- No chocar con otras grúas que estén próximas, para ello se establecerán las prioridades de maniobra en el manual del usuario y se respetarán las distancias de seguridad.
- En ningún caso se permitirá que el gruista manipule las conexiones del mando a distancia de la grúa (botonera) alterando las posiciones de los movimientos de la máquina con respecto a cómo se indican en el exterior del mando.
- El gruista tomará las medidas establecidas para evitar los peligros que resulten del transporte de la carga y de su caída eventual.
- El gruista será responsable del amarre, elevación, distribución, posado y desatado correcto de las cargas. En el caso de utilizar señalista, este asumirá estas responsabilidades.
- El gruista debe comprobar diariamente el estado de los cables de acero, así como el paso por las poleas y el enrollado en el tambor.
- Evitar que el cable roce en la estructura del edificio o cualquier otra superficie que pueda dañar el mismo y, en caso de ser imprescindible, colocar previamente protecciones adecuadas.
- Evitar que el gancho apoye en el suelo y afloje el cable de elevación, ya que puede provocar la salida del cable de alguna de las poleas y también el mal enrollamiento en el cabrestante, dañando de esta manera el mismo.
- La grúa tiene que disponer, en lugar fácilmente visible, de una placa de características que incluya el diagrama de cargas.
- No deben ser accionados manualmente los contactadores e inversores del armario eléctrico de la guía ni funcionar en semiavería o “puenteada”.

6.10.3.14 *Grupos electrógenos, compresores y bombas de vacío*

- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a 4 puntos del equipo, para garantizar la seguridad de la carga.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Los empalmes de cables conectadores serán adecuados.
- Las conexiones siempre serán macho-hembra
- Las mangueras a utilizar estarán en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgastes para evitar reventones, protegiéndose en los cruces de caminos.

- Los compresores y grupos electrógenos a utilizar serán silenciosos para evitar la contaminación acústica.
- No se pondrá en funcionamiento el grupo electrógeno en locales cerrados. En caso de resultar inevitable se dará salida al exterior al tubo de escape.
- Colocar los frenos para evitar desplazamientos innecesarios.
- Posicionar máquina en terreno horizontal.
- Sacar llave contacto al final jornada.
- Situarse en contrapendiente al moverlo.
- Antes de de desenganchar la herramienta y la manguera de la válvula de salida de aire, hacerla funcionar un tiempo suficiente para aliviar la presión del sistema.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

6.10.3.15 *Hormigoneras móviles*

- Se comprobará el estado de los cables, palanca y accesorios con regularidad, así como los dispositivos de seguridad.
- Estará situada en una superficie llana y horizontal.
- Las partes móviles estarán protegidas por carcasas.
- Deberá tener toma de tierra conectada a la general.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo o la pala en el tambor con movimiento.
- Deberá dejarse inmovilizada por el mecanismo correspondiente una vez terminados los trabajos.
- No se ubicará a distancias inferiores a tres metros del borde de excavación, para evitar riesgos de caída a otro nivel.

6.10.3.16 *Motovolquetes*

- No remontar rampas que no sean uniformes, con peligro de deslizamiento o con fuertes pendientes.
- Se respetarán los niveles máximos de carga del motovolquete.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer o que sobresalgan de la tolva.
- Fijar bien la carga a transportar. No transportar cargas que sobresalgan por los laterales.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- La velocidad junto a los tajos, no será superior a 10 Km/h.
- Parar el vehículo siempre en lugares seguros para su estacionamiento, tanto para el conductor como para el resto de los usuarios del camino, traza o carretera.
- Eliminar del suelo los elementos cortantes o lacerantes para evitar pinchazos.
- Con el vehículo cargado bajar las rampas marcha atrás, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Moderar la velocidad en las zonas de suelos húmedos o resbaladizos.

- Si ocasionalmente se debe circular marcha atrás, se extremaran las precauciones y se usará preferentemente señalista.
- El asiento del operador estará dotado de suspensión y será anatómico y regulable en altura y horizontalmente. Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad.
- Con tolvas de vertido con mando hidráulico, el vertido se debe realizar de forma progresiva para mantener la estabilidad del vehículo.
- No se debe verter el contenido de una tolva cerca de un talud sin consolidar y sin que exista un tope de seguridad para las ruedas a una distancia suficiente del borde. La altura del tope no debiera ser inferior a 1/3 del diámetro de la rueda.
- El motovolquete no se utilizará como medio para transportar a personas.

6.10.3.17 *Plataformas elevadoras (PEMP)*

- Al circular con la plataforma autopropulsada se ha de asegurar que:
  - Los estabilizadores no están bajados ni extendidos (si los tuviera).
  - Circular siempre a velocidad moderada y respetando las distancias de seguridad.
  - Cuando sea preciso subir o bajar bordillos, se deberán prever rampas.
- Antes de comenzar a trabajar, se comprobará el tipo de terreno, presencia de líneas eléctricas, zonas con riesgo de caída próximas (zanjas o muelles) y puntos donde puedan existir restricciones de altura, anchura o peso.
- Antes de utilizar la plataforma se realizará una inspección visual de la misma, comprobar que ésta se encuentra situada en la posición más baja posible, que no presenta daños estructurales evidentes, el correcto estado de las ruedas, nivel de agua de las baterías y que no haya trabajadores en su radio de acción.
- Antes de elevar la plataforma comprobar que no puede chocar contra obstáculos situados encima de la máquina. Mantener distancias de seguridad y dejar espacio libre suficiente sobre la cabeza.
- Al finalizar el trabajo, descender la plataforma hasta su posición más baja y estacionarla sobre una superficie resistente y lo más nivelada posible, donde no estorbe el paso de otros vehículos o personas.
- Asegurar la inmovilidad del brazo de la cesta antes de iniciar ningún desplazamiento. Poner en la posición de viaje.
- Cuando se deba transitar sobre cobijas o tapas de registros, ya sean metálicas, de hormigón o de material plástico, se comprobará antes si éstas soportan el peso de la plataforma. Queda prohibido circular sobre tramex.
- El Recurso Preventivo, según su criterio y atendiendo a la entidad y peligrosidad de los trabajos, si procede, autorizará y, además, vigilará y/o coordinará la preparación y realización de los mismos, comprobando antes de iniciar que el personal implicado conoce los riesgos, las medidas a adoptar y dispone de los EPIs necesarios.
- En condiciones normales, se requerirá la presencia de un Recurso Preventivo en el centro de trabajo para que autorice, supervise y vigile cuando se realicen:
  - Trabajos donde se requieran desplazamientos cortos en el lugar de la tarea con la plataforma elevada (siempre que así lo permita el modelo utilizado).
  - Trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas en alta tensión.
  - Trabajos en zonas ATEX.

- En cualquier caso, siempre que se vaya a utilizar una plataforma elevadora, se comunicará con la debida antelación al Recurso Preventivo, informándole del tipo de trabajo a realizar.
- En ningún momento se sobrecargará la plataforma ni se excederá el número autorizado de personas.
- Evitar el uso de la plataforma en recintos cerrados si esta funciona con motor de combustión, salvo que estén bien ventilados.
- Evitar pasar el brazo de la cesta, con carga o sin ella sobre el personal.
- Limpiar los zapatos de barro o grava antes de subir a la plataforma.
- No alterar, modificar o desconectar los dispositivos de seguridad (limitador de carga, sistema antivuelco, estabilizadores, etc.).
- No añadir elementos sobre la plataforma que puedan aumentar la resistencia a la fuerza del viento (carteles, lonas, etc.).No dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- No emplear la máquina si se detecta cualquier anomalía.
- No hacer por sí mismo maniobras en espacios angostos.
- No remontar rampas que no sean uniformes y que superen la pendiente del 20%.
- No saltar nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para la integridad física.
- No utilizar la plataforma en condiciones climatológicas adversas o con fuertes rachas de viento.
- Prohibido el uso de andamios de borriqueta, escaleras manuales o elementos similares apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura.
- Prohibido sentarse o subirse sobre la barandilla.
- Prohibido subir y bajar de la plataforma cuando esté elevada trepando por la estructura o empleando escaleras o cualquier otro sistema de acceso no estipulado por el fabricante.
- Prohibido utilizar la plataforma como montacargas, grúa o ascensor en ninguna circunstancia. Tampoco se fijarán aparatos para la elevación de cargas sobre la misma.

6.10.3.18 *Tractores agrícolas con aperos y tractores forestales*

- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del tractor responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- No remolcar o manipular cargas superiores a las que indique el fabricante.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor, nunca desde otro lugar.
- El tractor o el manipulador telescópico no se utilizará como medio para transportar personas.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Antes de enganchar, desenganchar, limpiar o ajustar las herramientas accionadas por la toma de fuerza, hay que parar el motor, sacar la llave del contacto y observar que el árbol de transmisión de la toma de fuerza esté parado.

6.10.3.19 *Vehículos para desplazamiento por obra*

- Eliminar del suelo los elementos cortantes o lacerantes para evitar pinchazos.
- Todos los vehículos, serán manejados por conductores con Permiso de Conducir Clase B, como mínimo.
- La velocidad junto a los tajos, no será superior a 20 km/h.
- Se respetará escrupulosamente la señalización interna de la traza de obra.
- Tanto dentro del recinto de la obra como en las vías abiertas al tráfico rodado a todos los ciudadanos, no está permitido transportar en el interior de vehículo a más personas que las admitidas por ello por su fabricante.
- Se respetarán en todo momento las normas de circulación y la señalización presente.
- Está prohibido el uso de teléfono móvil y la manipulación del GPS por parte del conductor.
- Se tendrá especial precaución ante la presencia de otros trabajadores, peatones, ciclistas y motorista.
- Se realizarán descansos aproximadamente a las dos horas de conducción continuada.
- Antes de iniciar el trayecto el conductor comprobará la colocación correcta de los espejos retrovisores, la posición del asiento y el uso de los cinturones de seguridad.
- Sólo estará permitido transportar remolques de cualquier tipo si el vehículo cuenta con amarre específico para ello y el objeto a mover está provisto de la señalización vial que requiere la reglamentación vigente.
- Se parará el vehículo siempre en lugares seguros para su estacionamiento, tanto para el conductor como para el resto de los usuarios del camino, traza o carretera.

6.10.4 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de advertencia, obligación y prohibición
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistemas de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

- Ventilación o extracción

6.10.5 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
  - Casco de protección
  - Casco eléctricamente aislante
- Protecciones auditivas
  - Tapones
  - Protecciones auditivas tipo orejeras
  - Casco anti-ruido.
- Protecciones faciales y oculares
  - Gafas de protección
  - Pantallas faciales
  - Protectores oculares y faciales de malla
- Protecciones de las vías respiratorias
  - Filtros de partículas, de gases y combinados
  - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
  - Equipos respiratorios aislantes
- Protectores de manos y brazos
  - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
  - Guantes de protección contra agresiones químicas
  - Guantes de protección contra el frío
  - Guantes dieléctrico
- Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Calzado dieléctrico
  - Botas impermeables
- Protecciones del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- Protección total del cuerpo
  - Arneses
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia
  - Ropa de señalización de alta visibilidad
  - Equipos de ayuda a la flotabilidad
- Protección contra caídas

- Arneses y anclajes
- Dispositivos anticaídas (deslizante y retráctil)

6.11 Maquinaria-herramienta en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención derivados de la utilización de maquinaria-herramienta tales como:

- Brocas
- Cizallas
- Equipos de agua a presión
- Equipos de demolición
- Equipos de generación de calor
- Equipos de soldadura por arco eléctrico
- Equipos de soldadura por oxicorte
- Escariadores
- Explosores
- Martillos rompedores
- Motosierra
- Motosoldadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas
- Penetrómetros
- Polímetros
- Radiales o amoladoras
- Robots de demolición
- Sierras
- Soldadoras de tubos
- Sopladores
- Sopletes
- Taladradoras
- Vibradores

6.11.1 Riesgos asociados

- Atrapamiento por objetos
- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Choques, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos

- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

6.11.2 Medidas preventivas generales

- Antes de operar sobre la pieza comprobar que no tiene clavos, tornillos, nudos o fallos que hagan peligroso el trabajo.
- Asegurar la adecuada sujeción y apoyo de la pieza sobre la que actúa la máquina. Nunca la sujete con las manos.
- Comprobar la estanquidad de botoneras y mandos eléctricos.
- Compruebe el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- Compruebe que las palancas y mandos de la máquina tienen mango o material aislante.
- Evite la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti proyecciones.
- Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- No retirar los resguardos, las pantallas protectoras, y demás elementos de protección instalados.
- No retirar virutas o recortes con la mano, hágalo con gancho y guantes, y siempre con la máquina parada.
- No utilizar mangueras eléctricas peladas o en mal estado.
- Parar la máquina para comprobar, medir y cambiar de posición la pieza de trabajo.
- Se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual.
- Se prohíbe puentear componentes de las instalaciones.
- Se protegerán eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- Utilice un empujador adecuado para piezas pequeñas, nunca con los dedos próximos al elemento cortante.
- Verifique la existencia de las protecciones eléctricas necesarias.

6.11.3 Medidas preventivas específicas

6.11.3.1 *Brocas*

- No entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.
- Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- Desconectar el equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado y desenchufado o con la batería extraída.
- Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que perforar.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

6.11.3.2 *Cizallas*

- Las cizallas se utilizaran solamente en las tareas para las cuales están destinadas.
- Para el cambio de cuchilla o cualquier revisión del equipo, siempre se realizarán con la máquina desconectada.
- Señalizar y balizar toda la zona de operación, teniendo en cuenta las posibles proyecciones de partículas a terceros al realizar los cortes.
- Cuando se mecanicen piezas se ha de asegurar la correcta sujeción de éstas, utilizando siempre que sea posible gatos, prensas, mordazas, sargentos o similar.
- Se evitará la adopción de posturas forzadas durante la utilización de las herramientas.

6.11.3.3 *Equipos de agua a presión*

- No desconectar mangueras o conductos bajo presión.
- Antes de la utilización de los equipos se realizara:
    - Las inspecciones que indique el fabricante.
    - La comprobación del correcto funcionamiento de los sistemas de seguridad.
    - Una inspección visual de ausencias de pérdidas en los circuitos hidráulicos y del buen estado de los aislamientos eléctricos.
- Se tendrá precuación manteniendo la distancia de seguridad adecuada a la proyección del chorro de agua. Pueden proyectarse partículas debido a la fuerza del agua.
- Se delimitará la zona de trabajo.
- Los cables y mangueras deberán estar desenrollados correctamente.
- Nunca pisar, presionar o doblar las mangueras que llevan el agua a presión.
- No intentar acoplar tramos de tubería o conductos con arreglos provisionales. Las uniones se harán con elementos adecuados que soporten con seguridad las presiones de trabajo.
- No dirigir el chorro de agua contra personas.

6.11.3.4 *Equipos de generación de calor*

- Antes de la utilización de los equipos se realizara:
  - Las inspecciones que indique el fabricante.
  - La comprobación del correcto funcionamiento de los sistemas de seguridad.
  - La comprobación del buen estado de las rejillas de protección y aislamientos eléctricos.
- No se emplearán estos equipos en locales cerrados sin una fuente de humedad en los que permanezcan personas dado que el aire seco y caliente produce afecciones respiratorias.
- Se tendrá especial cuidado con los equipos que funcionen con gas butano cerrando la válvula cuando se apague el aparato, comprobando las correctas conexiones de los tubos de alimentación y almacenando las bombonas llenas en lugares ventilados.

6.11.3.5 *Equipos de soldadura por oxicorte*

- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras y que están instaladas las válvulas anti-retroceso.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- Evitar los golpes en las botellas.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las agotadas y las llenas.
- No fumar cuando esté soldando o cortando, ni cuando se manipule los mecheros y botellas; ni tampoco cuando se encuentre en el almacén de botellas.
- No utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre, se producirá una reacción química y se formará un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.
- No utilizar mangueras de igual color para gases diferente. En caso de emergencia, la diferencia de colocación le ayudará a controlar la situación.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe la utilización de botellas de gases licuados en posición inclinada.

6.11.3.6 *Equipos de soldadura por arco eléctrico y motosoldadores*

- El banco para soldadura fija, tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- Las operaciones de soldadura a realizar en condiciones normales no se realizarán con tensiones superiores a 150 V, si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas muy conductoras (húmedas), no se realizarán con tensiones superiores a 50 V El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las vigas y pilares "presentados", quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, (codales, eslingas, etc.) hasta concluido el punteo de soldadura.

- No se elevará una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo régimen de lluvias.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura en montaje de estructuras con vientos iguales o superiores a 60 Km/h.
- Se tenderán entre los pilares, de forma horizontal, cables de seguridad anclados, por los que se deslizarán los mecanismos para caídas de los arneses de seguridad, cuando se camine sobre las jácenas o vigas de la estructura.
- Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje.

6.11.3.7 *Escariadores*

- No entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.
- Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que agujerear.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar el equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado y desenchufado o con la batería extraída.

6.11.3.8 *Explosores*

- Utilizar únicamente elementos homologados.
- Permanecer a la distancia mínima que marque el plan de voladuras.

6.11.3.9 *Martillos neumáticos*

- Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.
- Asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
- Los martillos reompedores se utilizaran solamente en las tareas para las cuales están destinadas.
- Cualquier revisión o reparación del equipo se realizará siempre herramienta apagada y desconectada.
- Al realizar los trabajos se tendrá especial precaución con la posible proyección de los partículas delimitando la zona de trabajo correctamente y apantallando si fuera necesario.

- Cuando se utilicen martillos neumáticos, se alternará la utilización continuada del equipo de trabajo con otras operaciones que no generen vibraciones o parar en torno a 10 minutos cada dos horas, al objeto de bajar la exposición a vibraciones mano-brazo.
- Se conocerá previamente al comienzo del trabajo el lugar de la operación y la disposición de posibles conducciones de gas y electricidad cuyo trazado esté próximo al punto de operación.
- Señalizar y balizar toda la zona de operación, teniendo en cuenta las posibles proyecciones de partículas a terceros.
- No se podrá utilizar el martillo neumático más de 3 horas al día por el mismo operario.
- La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.
- Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.
- No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.
- No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.
- Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.
- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.

6.11.3.10 *Motosierra*

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Antes de iniciar los trabajos, hay que comprobar el estado de tensión de la cadena de corte y la barra guía.
- Al finalizar los trabajos, es necesario limpiar la cadena de corte y la barra guía, comprobar los ángulos de los dientes de corte y su afilado, y comprobar el estado de engrasado.
- Se prohíbe utilizar la máquina sobre los hombros o la cabeza.
- La conexión o suministro eléctrico, en su caso, se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No cortar zonas poco accesibles ni en posiciones forzadas.
- No tocar la cadena después de utilizar la motosierra.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

6.11.3.11 *Polímetros*

- Emplearlo siempre con guantes dieléctricos y no manipular los elementos en tensión.
- Colocar el selector en la escala correcta, de acuerdo con lo que desea medir.
- Nunca exceder los valores límites de protección indicados en las especificaciones por cada rango de medición.

- En las mediciones, es imprescindible comprobar el correcto funcionamiento de los equipos de medida, especialmente los verificadores de ausencia de tensión inmediatamente antes y después de su utilización.
- Precaución durante la realización de mediciones, manteniendo distancias de seguridad al medir con pinzas, prestando atención a sus puntas.
- Durante la realización de maniobras o mediciones, cuando en la proximidad a la zona de trabajo existan elementos en tensión sin proteger o con grado de protección inferior a IP2X. Se procederá antes a la colocación de protecciones o envolventes aislantes adicionales para recubrir las partes activas o sustituir los equipos por otros con un adecuado IP.
- Las maniobras o mediciones en las zonas de peligro con riesgo evidente de contacto en tensión en las que se requiera retirar protecciones o apantallamientos para poder maniobrar o medir, únicamente podrán operar trabajadores cualificados mediante procedimientos conocidos como trabajos en tensión.
- El personal que no intervenga directamente en las maniobras o mediciones se mantendrá alejado hacia alguno de los lados o fuera de la zona donde se vayan a ejecutar.

6.11.3.12 *Radiales o amoladoras*

- Alternar la utilización continuada del equipo con otras operaciones que no generen vibraciones o parar en torno a 10 minutos cada dos horas.
- Desconcetar la máquina de la alimentación eléctrica si no se está utilizando.
- Dispondrá de empuñadura con pulsador del tipo “hombre muerto” que, al dejar de pulsarlo, pare automáticamente la radial.
- La herramienta será adeucada al tipo de trabajo a realizar.
- Se escogerán los discos de corte (tipo y tamaño) en función de material a mecanizar y la finalidad del trabajo.
- Se comprobará la compatibilidad de los discos y de la velocidad (rpm) con la radial.
- No se emplearán discos caducados.
- No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.
- No sujetar nunca la radial por el cable.
- No se deben retirar nunca las protecciones.
- No tocar el disco tras la operación de corte o amolado.
- No usar en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, puesto que el disco se puede romper y provocar lesiones por proyección de partículas.
- La colocación del disco solo admite una posición y vienen marcardo, tanto en la máquina como en el disco, el sentido de giro del corte que deben coincidir.
- Evitar el contacto con zonas de los materiales reción cortadas o desbastadas.
- Evitar la adopción de posturas forzadas durante la utilización de la radial.
- La radial estará sometida a controles periódicos y a un correcto mantenimiento.
- Observar el sentido de giro para que las chipas no caigan sobre el cuerpo, otras personas o material inflamable.
- Sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.

- Se seguirá siempre lo indicado en el manual de instrucciones.
- El cambio de accesorios se tiene que realizar con el equipo desconectado de la red eléctrica, o con la batería extraída.
- No se utilizarán discos de corte para desbastar o limar superficies.
- Se prohíbe cortar tuberías de fibrocemento (uralita) con radial. Se empleará una sierra de arco o máquina cortadora de tubos con líquidos encapsulantes y equipos de protección específicos.
- Se revisarán las protecciones originales de la máquina, el disco y sufijación previamente a su uso.
- Utilizar ropa de trabajo ajustada evitando bufandas, pañuelos o cualquier accesorio que pueda engancharse en las partes móviles de la herramienta.
- Una vez finalizada la tarea esperar a que el disco se haya detenido por completo antes de dejar la herramienta.

6.11.3.13 *Robots y equipos de demolición*

- No debe permanecer ningún trabajador en las inmediaciones de la máquina.
- Los dispositivos de seguridad del equipo han de estar siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente su modificación o mala manipulación.
- La manipulación del robot debe hacerse desde un lugar sin riesgos y con buena visibilidad de las operaciones.
- Se emplerán las herramientas adecuadas (martillos, trituradoras, pinzas, cortadores de acero, etc.) dependiendo de la aplicación en la que se esté trabajando.
- No se accionará el brazo con los soportes/pala topadora de la máquina levantados.
- Se colocará la máquina tan cerca del objeto de trabajo como sea posible.
- No se acoplará la máquina a objetos fijos, tales como paredes, para aumentar la fuerza en el objeto de trabajo. Tanto la máquina como la herramienta pueden sufrir una sobrecarga.

6.11.3.14 *Sierras*

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- No se deben retirar nunca las protecciones.
- Se deben extraer todos los clavos o partes metálicas de la madera que se quiere cortar.
- Las maderas que se tienen que cortar han de estar en buen estado de conservación y sin restos de humedad.
- Comprobar que el cuchillo divisor está bien montado.
- Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.
- El disco ha de estar perfectamente alineado con el cuchillo divisor.
- La hoja de la sierra se tiene que sujetar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.
- El sistema de accionamiento tiene que permitir su detención total con seguridad.

- Los pulsadores de puesta en marcha y detención han de estar protegidos de la intemperie, lejos de las zonas de corte y en zonas fácilmente accesibles.
- El corte de piezas pequeñas se debe realizar siempre con el empujador.
- Nunca abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Los equipos de trabajo con superficies punzantes o cortantes se tranportarán de forma segura, ya sea en una caja o bolsa de herramientas. En nigún caso se introducirán en los bolsillos salvo que dispongan de funda de protección.

6.11.3.15 *Sopletes y soldadoras de tubos*

- Comprobar antes de iniciar los trabajos, que todos los elementos del equipoestén en buen estado, sin grietas, conexiones, etc.
- Una vez encendida la llama, no acercarla a ninguna parte del cuerpo.
- Una vez finalizados los trabajos, evitar tocar la boquilla del soplete; hay que dejar que se enfríe en un lugar seguro.
- No abandonar el soplete cuando esté encendido.
- No mezclar bombonas llenas con vacías.

6.11.3.16 *Sopladores*

- Ajustarse perfectamente el manillar y el arnés, para no sufrir lesiones ergonómicas en su uso.
- Trabajar en posición cómoda, flexionando las piernas y manteniendo siempre la espalda recta.
- Realizar una inspección previa del lugar analizando pendientes irregulares, raíces de árboles, tocones, zanjas y agujeros que puedan hacer perder el equilibrio, prestando especial antención en esas zonas.
- No arrancar la máquina si se detectan fugas de combustible o si hay riesgo de chispas.
- No manejar la máquina si el silenciador no está operativo.
- Se repostará el soplador preferentemente al aire libre o en lugares bien ventilados. Se debe limpiar y dejar evaporar cualquier líquido derramado antes de encender de nuevo el soplador.
- Se debe apretar perfectamente el tapón del depósito ya que se puede desenrosacar debido a las vibraciones.
- Se debe trabajar asegunrandose de que se tiene buena estabilidad, los pies firmes y sujetando correctamente el soplador.
- Alternar la utilización continuada del equipo con otras operaciones que no generen vibraciones o parar en torno a 10 minutos cada hora, al objeto de bajar la exposición a vibraciones mano-brazo.
- Se tratarán de evitar zonas resbaladizas con hielo, nieve o suelo mojado.

6.11.3.17 *Taladradoras*

- Manejar la taladradora agarrada a la altura de la cintura-pecho.

- No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre la taladradora; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.
- Desconectar el equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Los equipos de trabajo con superficies punzantes o cortantes se tranportarán de forma segura, ya sea en una caja o bolsa de herramientas. En nigún caso se introducirán en los bolsillos salvo que dispongan de funda de protección.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.
- Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que perforar.
- Verificar que las brocas están en perfecto estado antes de su colocación.

6.11.3.18 *Vibradores de hormigón*

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies poniendo especial atención a la posición de las armaduras.
- Nunca abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Alternar la utilización continuada del equipo con otras operaciones que no generen vibraciones o parar en torno a 10 minutos cada hora, al objeto de bajar la exposición a vibraciones mano-brazo.

6.11.4 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación
- Pantallas de absorción acústica
- Pasarelas de acceso
- Redes de protección
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalización de advertencia, obligación y prohibición
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Señalización de lucha contra incendios
- Sistemas de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

6.11.5 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
    - Casco de protección
    - Casco eléctricamente aislante
- Protecciones auditivas
    - Tapones
    - Protecciones auditivas tipo orejeras
    - Casco anti-ruido.
- Protecciones faciales y oculares
    - Gafas de protección
    - Pantallas faciales
    - Protectores oculares y faciales de malla
    - Pantallas para soldadura
- Protecciones de las vías respiratorias
    - Filtros de partículas, de gases y combinados
    - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
    - Equipos respiratorios aislantes
    - Equipos respiratorios para soldadura
- Protectores de manos y brazos
    - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
    - Guantes de protección contra agresiones químicas
    - Guantes de protección contra el frío
    - Guantes para soldadores
    - Guantes dieléctrico
- Protecciones de pies y piernas
    - Botas impermeables
    - Calzado de protección
    - Calzado dieléctrico
    - Rodilleras
- Protecciones del tronco y el abdomen
    - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
    - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas
    - Fajas y cinturones antivibratorios
- Protección total del cuerpo
    - Ropa de protección
    - Ropa de protección contra el frío
    - Ropa de protección contra la lluvia
    - Ropa de señalización de alta visibilidad
    - Ropa de soldador

- Protección contra caídas
    - Arneses y anclajes
    - Líneas de vida
    - Dispositivos anticaídas (deslizante y retráctil)

7. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES

A continuación, se identifican los riesgos, las medidas preventivas tipo y equipos de protección, tanto colectiva como individual, asociados a los medios auxiliares que se utilizarán en la obra.

7.1 Relación de medios auxiliares de obra

En el concepto de medios auxiliares se incluirán:

- Andamios
- Bajantes de escombros
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Cajas y bolsas para muestras
- Carretón o carretillas de mano
- Carros porta-botellas de gases licuados
- Castilletes de hormigonado
- Contenedores de escombros
- Coronas de perforación
- Cubilotes para hormigonado
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Espuertas
- Georradares
- Manómetros
- Pinzas para colocación de bordillos
- Plataformas de descarga
- Plataformas móviles
- Puntales
- Torres de iluminación
- Traspales hidráulicos
- Trípodes de descenso

7.2 Riesgos más comunes

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos

- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Inmersión y ahogamiento
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

7.3 Medidas preventivas generales

- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Presencia de botiquín en obra.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Se colocará tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se dispondrá de equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos.
- Se establecerá accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.

- Se establecerán medidas adecuadas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se informará de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- Se mantendrá las distancias de seguridad con la maquinaria.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se prohíbe la circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se proyectará, ejecutará y explotarán las instalaciones cumpliendo la normativa vigente, cumpliendo los protocolos en todas las fases del proyecto.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se recopilará información y se detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.1 Andamios

- Antes de su primera utilización, todo andamio será sometido a la práctica de un reconocimiento y una prueba a plena carga por persona competente delegada de la Dirección técnica de la obra, o por ésta misma, en su caso.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Deberán ser inspeccionados por una persona competente, antes de su puesta en servicio, a intervalos regulares en lo sucesivo y después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- El reconocimiento y rectificación sobre andamios se hará en la forma reglamentaria dispuesta. Se dará cuenta a la Inspección de Trabajo del comienzo de toda obra en que se empleen andamios, al propio tiempo que se remita a dicho Organismo la certificación.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.

- La distancia entre un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Las plataformas de trabajo, ubicadas a una altura de 2 m o más, poseerán barandillas perimetrales completas de 1 m. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio o rodapié.
- Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente, cumpliendo toda la normativa legal vigente, así como las instrucciones para su montaje, pruebas de carga y mantenimiento.
- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.
- Los reconocimientos se repetirán diariamente, y las pruebas, después de un periodo de mal tiempo o una interrupción prolongada de los trabajos, y siempre que, como resultado de aquellos se tema por la seguridad del andamiaje.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma que puedan apreciarse los defectos por uso y no resbalen.
- No habrá en el andamio más personal del estrictamente necesario.
- No se depositarán pesos violentamente ni se realizarán movimientos violentos sobre los andamios.
- No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
- No se realizarán trabajos simultáneos a distinto nivel y en la misma vertical.
- No se sobrecargará el andamio con materiales.
- No se trabajara en la andamiada bajo régimen de vientos fuertes, lluvia intensa o nieve.
- Nunca efectuará trabajos sobre andamios un solo operario, siempre habrá otro fuera del andamio que controle los trabajos y pueda ayudar en caso de accidente.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se limitará el acceso a cualquier andamiada, exclusivamente al personal que haya de trabajar en él.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas de trabajo materiales o herramientas.
- Se prohíbe arrojar escombro directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe correr o saltar sobre los andamios y saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio o viceversa; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Se prohíbe fabricar morteros directamente sobre las plataformas de los andamios.

- Se protegerá el riesgo de caída de objetos sobre la vía pública, mediante redes tensas verticales.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se tenderán cables de seguridad anclados a “puntos fuertes” de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.2 Bajantes de escombros

- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta a través de la bajante.
- Se protegerá el riesgo de caída de objetos sobre la vía pública, mediante redes tensas verticales.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.3 Cables, cadenas, cuerdas y eslingas

- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente.
- Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
- Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°.
- Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.
- Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Es preciso evitar los cables a la intemperie en el invierno debido a que el frío puede hacer frágil al acero.
- Evítese la formación de cocas.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo.
- Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución.
- Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.
- No se transportará cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.

- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.
- Para cargas prolongadas, utilícese balancín.
- Se balizará y señalará la presencia de líneas eléctricas.
- Se cepillarán y engrasarán periódicamente.
- Se colgarán de soportes adecuados.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se mantendrá las distancias de seguridad con la maquinaria.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.4 Cajas y bolsas para muestras

- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.

7.3.5 Carretones o carretillas de mano

- El camino de circulación con las carretillas de mano debe mantenerse limpio para evitar chocar y volcar el contenido.
- Flexionar ligeramente las piernas ante la carretilla y sujetar firmemente los mangos guía, levantándose de manera uniforme para que no se desequilibre y vuelque.
- La pasarela debe tener como mínimo 60 cm de anchura. Una plataforma más estrecha para salvar desniveles, puede hacer que se pierda el equilibrio necesario para mover la carretilla.
- La superficie de trabajo se deberá quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean pozos, vaciados o similar.
- La conducción de las carretillas que transporten objetos que sobresalgan por los lados, es peligrosa ya que se puede chocar en el trayecto y accidentarse.
- Para descargar, repetir la misma maniobra descrita en el punto anterior, sólo que en el sentido inverso.
- Por seguridad, se deben utilizar los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad, guantes, botas de seguridad, ropa de trabajo y chaleco reflectante para que en cualquier parte del trayecto, se sea fácilmente detectable en especial si se transita por lugares en los que están trabajando con máquinas.
- Se cargará la carretilla de manera uniforme para garantizar su equilibrio.

- Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se informará de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si deben salvarse obstáculos o diferencias de nivel, se preparará una pasarela sobre el obstáculo o diferencia de nivel, con un ángulo de inclinación lo más suave posible.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.6 Carros portabotellas de gases licuados

- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado
- Cuando sea preciso elevar botellas, la operación se efectuará conjuntamente con el portabotellas o en jaulas adecuadas. No se emplearán cuerdas o electroimanes, por la posibilidad de fallo y consiguiente riesgo de caída de la botella.
- Debido a que el carro suele tener un peso elevado y el suelo de la obra no es uniforme, se moverá mediante arrastre frontal.
- El camino de circulación con los carros portabotellas de gases licuados cargados, debe mantenerse lo más limpio posible para evitar choques y vuelcos.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Las botellas se sujetarán al carro con las cadenas o flejes rígidos de inmovilización.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se trabajará con iluminación suficiente
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

- Se cargará el carro con las botellas de manera uniforme para garantizar su equilibrio. Las botellas deben quedar equilibradas y esto sólo puede lograrse si tienen formatos parecidos y contienen las mismas o parecidas cantidades de gases.
- Se usará señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Si hay que salvar obstáculos o diferencias de nivel, debe prepararse una pasarela sólida sobre el obstáculo o diferencia de nivel, con un ángulo de inclinación lo más suave posible.
- Si como consecuencia de un choque o golpe accidental una botella quedase deformada, marcada o presentase alguna hendidura o corte, se devolverá al suministrador del gas, sin utilizarse.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.7 Castilletes de hormigonado

- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Situar el castillete en lugar estable y utilizar los métodos de estabilización disponibles.
- Las plataformas presentarán unas dimensiones mínimas de 1,10 x 1,10 m.
- La plataforma de trabajo tiene que ser de madera sana, seca y sin nudos, o de chapa metálica antideslizante.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Prohibir utilizar castilletes de hormigonado de construcción improvisada.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

7.3.8 Contenedores de escombros

- Apartarse a un lugar seguro antes de ordenar el inicio de la maniobra de descarga. El contenedor quedará depositado sobre el suelo.
- Cargar el contenedor sin colmo, enrasando la carga.
- Comprobar el correcto enganche y desenganche de las cadenas al contenedor antes de subir al basculante.
- Cualquier cambio en las condiciones y características deberá estar debidamente homologado.
- Evitar sobrecargar el contenedor por encima de su capacidad.
- El contenedor debe cubrirse con una lona contra los vertidos accidentales de la carga.
- El encargado de la maniobra, controlará los movimientos de descarga para que se realicen según las instrucciones de operaciones del camión de transporte.
- Llevar la carga cubierta con lona de tapado para evitar derrames durante la elevación y el transporte.

- La maniobra de depositado en el suelo del contenedor se suele realizar por empuje humano directo del contenedor, debiéndose instalar un tráctel amarrado por un extremo a un punto fuerte y por el otro al contenedor y se moverá por este procedimiento.
- No se transportará cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se balizará y señalará la presencia de líneas eléctricas.
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Se usará señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se usará señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

7.3.9 Coronas de perforación

- No entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.
- Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que agujerear.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar el equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado y desenchufado o con la batería extraída.

7.3.10 Cubilotes de hormigonado

- Se adaptará a la carga máxima que pueda elevar la grúa y se revisará periódicamente la zona de amarre y la boca de salida de hormigón, para garantizar la hermeticidad durante el transporte.
- Para evitar los accidentes por interferencias, las órdenes de llenado se darán por el capataz en comunicación con el maquinista.

- La salida del cubilote del punto de carga, la ordenará expresamente el capataz de hormigonado. Evitará la paralización del cubilote, durante el trayecto, como medida adicional para obligarse a coordinar lo mejor posible las maniobras.
- No se transportará cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Para evitar los riesgos por penduleo de la carga o atrapamiento del trabajador que debe recibir el cubilote del hormigón para su descarga, se le dotará de una cuerda de control seguro de cargas, de unos 3 m de longitud.
- Para evitar los riesgos por penduleo del cubilote, el capataz de bloque de hormigonado, ordenará su detención sobre el punto de descarga a una altura de unos 3 m.
- Se balizará y señalará la presencia de líneas eléctricas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se usará señalista.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

En la descarga del hormigón:

- Aproximar el cubilote al lugar de vertido del hormigón mediante una maniobra sumamente lenta.
- Se cerciorará de que no existe nada que pueda atrapar a las personas durante la maniobra de descarga del hormigón (el cubilote asciende con la descarga de peso).
- Se tendrá en cuenta el rápido ascenso que experimenta el cubilote cuando pierde peso por la descarga.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.11 Equipos de topografía

- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se informará de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- Percatarse del tráfico de maquinaria existente antes de comenzar los trabajos
- Las herramientas manuales se transportarán en cajas o bolas portaherramientas.
- No se transitará por zonas con peligro de desprendimiento.

7.3.12 Escaleras manuales

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.

- El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- La escalera debe ser de longitud suficiente para ofrecer, en todas las posiciones en las que deba ser utilizada, un apoyo a las manos y a los pies, para lo que, en caso de tener que trabajar sobre ella, deberá haber como mínimo cuatro escalones libres por encima de la posición de los pies.
- Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar, sobrepasarán en 1 m la altura a salvar.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal.
- Las tareas que se realicen con escaleras por encima de 3,50 m de altura sobre el nivel del suelo, deberán contar con protecciones suplementarias (uso de arnés o cinturón de seguridad).
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m cuya estabilidad no esté garantizada.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Siempre sobresaldrá la escalera un 1 m sobre la superficie a alcanzar para facilitar el acceso a la escalera.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.12.1 *Escaleras metálicas*

- No estarán suplementadas con uniones soldadas.
- Estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

7.3.12.2 *Escaleras de tijera*

Son de aplicación las condiciones enunciadas en el apartado anterior para las calidades de "metal" en las escaleras de tijera. Además, se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- Las escaleras de tijera a utilizar, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales y abriendo ambos largueros.

7.3.13 Espuertas

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- Las espuertas pueden caerse desde los andamios o desde las plataformas, para evitarlo, no se deben situar al borde de las mismas.
- Los objetos transportados en el interior de las espuertas, pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; hay que pensar que al coger las dos asas se reduce el volumen de la espuerta.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Para elevar la espuerta a mano, situarse paralelo a la misma, flexionar las piernas, tomar con la mano las asas y levantarse uniformemente para transpórtela al nuevo lugar de utilización.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si se debe mover la espuerta cargada, se debe utilizar una faja de protección contra sobreesfuerzos apretada alrededor de la cintura.

- Se recomienda llenar la espuerta a media capacidad para evitar que sea demasiado pesada.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Se tendrá en cuenta que las espuertas se deforman y alargan, produciéndose dos bocas por las cuales pueden derramarse los líquidos o los objetos transportados.

7.3.14 Georradares

- Percatarse del tráfico de maquinaria existente antes de comenzar la prospección y ayudarse de un señalista para las maniobras.
- Se extremarán las precauciones en las prospecciones que se realicen en calzada, prestando especial atención al paso de vehículos, permaneciendo dentro de la zona balizada y señalizada.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se informará de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- En el caso de necesitar levantar tapas de registro, se realizará con las herramientas adecuadas y según el procedimiento correspodientes, manteniendo siempre la espalda recta y evitando sobreesfuerzos.
- Cuando se abra una tapa de un pozo de registro para conocer la continuidad de los servicios, se dejará un breve lapso de tiempo para que se ventile y evitar inhalar gases.
- Es recomendable ir como mínimo dos trabajadores para realizar las tareas asociadas al georradar.
- Se solicitará información previa de los servicios para facilitar las tareas de detección y tomar las precauciones correspondientes.
- Se tomarán las precauciones necesarias para la detección de líneas eléctricas de baja y alta tensión respetando las distancias de seguridad.

7.3.15 Manómetros

- No permanecer cerca del manómetro, salvo para efectuar las lecturas, ya que al ser un punto débil y estar en pruebas puede ser un elemento de riesgo.
- Nunca se fijará un manómetro sujetándolo de la caja ya que puede provocar su rotura.
- Al poner en marcha un manómetro se debe tener la precaución de abrir la válvula de aislación de forma gradual para evitar que el fluido irrumpa de forma brusca al interior del manómetro.
- En soldadura por oxicorte, antes de la conexión de una botella a un manómetro o canalización, se abrirá el grifo ligera y brevemente, a fin de eliminar el polvo o impurezas en el acoplamiento. Para ello, el operario se situará en el lado opuesto a la salida del gas y no dirigirá el chorro hacia personas o focos de ignición.

7.3.16 Pinzas para colocación de bordillos

- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.

- No situarse nunca debajo de cargas suspendidas o zonas donde se descargue el material.
- Posicionar el cuerpo adecuadamente para su uso, siempre con la espalda recta.
- Para más de 25 kg es necesario emplear dos pinzas y dos operarios.
- Se extremarán las precauciones en las obras que se realicen en calzada, prestando especial atención al paso de vehículos, permaneciendo dentro de la zona balizada y señalizada.
- Se evitará transitar por las zonas próximas al vallado de obra que discurre en calzada, al objeto de minimizar las consecuencias de posibles colisiones de vehículos que transitan por la vía con las vallas, pudiendo golpear también al trabajador.
- Extremar las precauciones en los desplazamientos y estancias en plataformas, andamios y pasarelas entre otros, manteniéndose alejado de vaciados, huecos, aberturas o zonas de encofrado que supongan un riesgo de caída en altura, especialmente si no están debidamente protegidos y/o barandillados.
- Se colocarán las cargas ordenadas y bien sujetas, sin riesgo de desprendimiento o vuelcos que puedan golpear a los trabajadores. En caso de apilarlas, se hará en pilas estables lejos de accesos, zonas de paso o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.

7.3.17 Plataformas de descarga

- Al cambiar de ubicación la plataforma se inspeccionará bien el lugar de apoyo, sus anclajes y su estabilidad.
- En caso de aproximación mediante grúa, la aproximación será a velocidad lenta y con desplazamiento vertical.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.18 Plataformas móviles

- Al cambiar de ubicación la plataforma se inspeccionará bien el lugar de apoyo y su estabilidad.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Se prohíbe mover la plataforma con personal subido en ella.

- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.19 Puntales

- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de "pies derechos" de limitación lateral.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera, nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas en paquetes flejados.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñaran. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se prohíbe expresamente, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Se prohíbe expresamente, tras el desencofrado, el amontonamiento irregular de los puntales.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se prohíbe expresamente las sobrecargas puntuales.

- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.19.1 *Puntales de madera*

- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre sí.
- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Se prohíbe expresamente el empalme o suplemento con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

7.3.19.2 *Puntales metálicos*

- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.

7.3.20 Torres de iluminación

- Al cambiar de ubicación la torre de iluminación se inspeccionará bien el lugar de apoyo, sus anclajes y su estabilidad.
- En caso de aproximación mediante grúa, la aproximación será a velocidad lenta y con desplazamiento vertical.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Revisión de toda la instalación, previa a su puesta en marcha y vigilancia continua durante el transcurso de ésta.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.21 Traspalés hidráulicos

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Mantener distancias de seguridad.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

7.3.22 Trípodes de descenso

- Verificar el buen estado del trípode antes de su uso.
- Señalizar correctamente la zona al bajar a los pozos de registro o cámaras.
- Si presenta holguras o partes dañadas no se utilizará el equipo.
- Se seguirá el protocolo necesario en caso de acceder a un espacio confinado.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Se realizará una prueba de carga realizando una inspección visual y funcional cada vez que se vaya a utilizar el equipo.
- Se comprobará que las poleas estén limpias y sin grasa, pudiendo girar libremente sin ofrecer resistencia. Las superficies de contacto con la cuerda no presentarán daño alguno y las placas laterales no estarán dobladas. El acceso a pozos de registro, se realzará mediante escalera o escala (metálica o de pates) disponible. En su defecto o si éstos estuvieran en mal estado, atendiendo a la profundidad del registro, se utilizaría una escalera de mano o un dispositivo anticaídas que permita descolgar al trabajador como un trípode, un pescante, etc.
- Si la escala tiene más de 3 metros de altura y carece de protección circundante, o bien tiene más de 9 metros de altura con protección circundante o estuviera señalizado el riesgo, el ascenso/descenso se realizará haciendo uso de equipo de protección individual anticaída.

7.4 Equipos de Protección Colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de gases

- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pantallas de absorción acústica
- Pasarelas de acceso
- Redes de protección
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de advertencia, obligación y prohibición
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Señalización de lucha contra incendios
- Sistemas de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

7.5 Equipos de Protección Individual

- Protección de la cabeza
    - Casco de protección
    - Casco eléctricamente aislante
- Protecciones auditivas
    - Tapones
    - Protecciones auditivas tipo orejeras
    - Casco anti-ruido.
- Protecciones faciales y oculares
    - Gafas de protección
    - Pantallas faciales
    - Protectores oculares y faciales de malla
    - Pantallas para soldadura
- Protecciones de las vías respiratorias
    - Filtros de partículas, de gases y combinados
    - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
    - Equipos respiratorios aislantes
    - Equipos respiratorios para soldadura
- Protectores de manos y brazos
    - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
    - Guantes de protección contra agresiones químicas
    - Guantes de protección contra el frío
    - Guantes para soldadores

    - Guantes dieléctrico
- Protecciones de pies y piernas
    - Calzado de protección
    - Calzado dieléctrico
    - Botas impermeables
    - Polainas
    - Rodilleras
- Protecciones del tronco y el abdomen
    - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
    - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas
    - Fajas y cinturones antivibratorios
- Protección total del cuerpo
    - Ropa de protección
    - Ropa de protección contra el frío
    - Ropa de protección contra la lluvia
    - Ropa de señalización de alta visibilidad
    - Equipos de ayuda a la flotabilidad
    - Ropa de soldador
- Protección contra caídas
    - Arneses y anclajes
    - Líneas de vida
    - Dispositivos anticaídas (deslizante y retráctil)

8. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

8.1 Conceptos generales

Los riesgos que se derivan de los daños a terceros son consecuencia de la afección de las obras, a las propiedades e infraestructuras colindantes, cuya modificación obliga a los usuarios a variar sus respectivas costumbres, o los somete a determinadas limitaciones (desvíos, pasarelas, cortes de tráfico, etc.).

Para evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones, maquinaria y delimitación de velocidad en la carretera, a las distancias reglamentarias. Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma.

Toda la señalización que se coloque debe cumplir el Real Decreto 485/1997, la Norma de carreteras 8.3-IC “Señalización de obras” y el “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” de la Dirección General de carreteras (Ministerio de Fomento).

Se tratará de asegurar el mantenimiento de tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, a menos que esto no sea posible; con la señalización necesaria y de acuerdo con las vigentes normas.

Se señalará la existencia de zanjas abiertas, para impedir el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y se vallará toda zona peligrosa. Se debe establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras. Se colocarán paneles informativos (sobre riesgos, modificación de trayectos de vehículos y personas, itinerarios alternativos, etc.). También avisos de riesgos de las zonas de trabajo que generan polvo o de aquellas en las que éste pueda interferir o afectar a terceros.

Se ha tenido en consideración los riesgos y medidas preventivas en:

- Accesos a viviendas y garajes
- Accesos a centros de salud, comercios, centros culturales, centros deportivos, industrias y demás lugares de pública concurrencia
- Afecciones y/o desplazamiento de paradas de transporte público y alteraciones de rutas
- Reducción de aparcamientos
- Reducción de anchura en aceras, en la calzada o carril bici
- Restricciones o desviaciones de tráfico
- Otras

8.2 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Inundaciones
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas

8.3 Medidas preventivas

- Antes de iniciar las excavaciones, cerciorarse de los posibles daños que se pudieran producir en las edificaciones colindantes.
- Se trabajara en el horario que esté permitido según normativas municipales y dependiendo de la naturaleza de la actividad a realizar.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- Las máquinas-herramientas se ubicaran en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- No se portarán materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No se circulará a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No se transportarán cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Se colocarán tomas de tierra y aislamientos eléctricos.

- Se delimitarán las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se colocarán los acopios de forma que estén a la menor altura posible.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se establecerán las medidas oportunas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Se recopilará información y se detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se señalizarán y se mantendrán actualizadas en cada fase de la obra, los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

8.4 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Carteles informativos
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de gases
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación
- Limpieza de vías de circulación
- Pantallas de absorción acústica
- Pasarelas de acceso
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señales de advertencia de peligro
- Señales de obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señales de prohibición
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Señalización de luchas contra incendios

- Sistemas de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

9. SERVICIOS AFECTADOS

9.1 Conceptos generales

Durante la ejecución de las obras pueden afectarse diferentes tipos de servicios como pueden ser tuberías de gas, agua o saneamiento, líneas eléctricas, de telecomunicaciones, etc. Se consultará a los correspondientes órganos responsables o gestores cuando se vayan a ejecutar las obras y se tratará de restituir los servicios afectados con la mayor rapidez para interferir lo menos posible.

En todos los casos se seguirán las prescripciones establecidas por los órganos responsables o gestores de la infraestructura en lo relativo a medidas de seguridad y salud.

Antes de comenzar los trabajos se deberán localizar los servicios que puedan resultar afectados, tales como:

- Líneas eléctricas.
- Carreteras y caminos.
- Gasoductos.
- Conducciones de abastecimiento, saneamiento y alcantarillado.
- Líneas de telecomunicaciones.

9.2 Procedimiento para la detección de servicios

Es fundamental conocer la ubicación de los servicios para evitar riesgos como contactos eléctricos o explosiones, o el propio corte de suministro del servicio. Por ese motivo hay que realizar los procedimientos de detección de servicios que sean necesarios para realizar las actividades con la mayor seguridad posible.

9.3 Medidas preventivas generales

- Antes de iniciar las excavaciones, cerciorarse de los posibles daños que se pudieran producir en las edificaciones colindantes.
- Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Se colocarán tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.

- Se delimitarán las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- No se portarán materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No se circulará a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No se transportarán cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se establecerán las medidas oportunas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Se verificará la información de los distintos servicios afectados.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se señalizarán y se mantendrán actualizadas en cada fase de la obra, los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se trabajará en el horario que esté permitido según normativas municipales y dependiendo de la naturaleza de la actividad a realizar.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

9.4 Trabajos en proximidades de líneas eléctricas

Será necesario conocer la ubicación de las líneas eléctricas que interfieran en la obra, su voltaje, la altura de maquinaria que puede pasar y el gálibo o profundidad en cada punto, para prevenir riesgos de contactos eléctricos.

Se subdividirá los procedimientos de prevención de riesgos en dos categorías:

- Líneas eléctricas aéreas
- Líneas eléctricas subterráneas

9.4.1 Riesgos

- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choques, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Contacto eléctrico

  - Directo
  - Indirecto
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones…)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes

9.4.1.1 *Riesgos específicos*

- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.

9.4.2 Medidas preventivas generales

- Los trabajos se realizarán preferentemente sin tensión.
- No trabajar junto o en las proximidades de líneas eléctricas existentes (a 3 m de cables de Baja Tensión y a 5 metros de los de alta tensión y si son días de mucha humedad). En todos los casos se avisará a la compañía eléctrica para que corte el suministro y se tomarán las precauciones reglamentarias.
- No utilizar aparatos eléctricos sin protección especial, que estén mojados o cuando se tengan las manos o los pies en zona muy húmeda.
- Cuando vaya a realizar un trabajo en tensión, nunca deberá llevar objetos metálicos (anillos, cremalleras, etc.)
- Comprobar antes de comenzar los trabajos, y previa comunicación del vigilante de la compañía suministradora, la desaparición del riesgo eléctrico.
- Los movimientos de los brazos de la maquinaria se harán tomando las precauciones necesarias para no invadir la zona de seguridad.
- Los recorridos de giro de los brazos de las grúas quedarán bloqueados de forma que no invadan la zona de seguridad.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de ningún tipo.
- Se ha de informar a los trabajadores que puedan estar en las proximidades de forma previa a que se produzca la realimentación automática de la línea.
- Con carácter general se seguirán las siguientes prescripciones:
  - Desconectar todas las posibles fuentes de tensión.
  - Bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización del mando.
  - Verificación de la ausencia de tensión.
  - Puesta a tierra y en cortocircuito, de todas las posibles fuentes de tensión.
  - Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

9.4.3 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Señales de advertencia de peligro
- Señales de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de líneas eléctricas

9.4.4 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
  - Casco de protección
  - Casco dieléctrico
- Protectores de manos y brazos
  - Guantes dieléctrico
  - Manguitos aislantes
- Protecciones de pies y piernas
  - Calzado dieléctrico
- Protecciones del cuerpo y abdomen
  - Ropa aislante de la electricidad

9.4.5 Líneas eléctricas aéreas

En el caso de las líneas eléctricas aéreas, se deben tomar las siguientes medidas:

- Las barreras de protección estarán compuestas por dos largueros colocados verticalmente y anclados sólidamente, unidos por un larguero horizontal a la altura de paso máximo admisible o en su lugar se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalizaciones.
- La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas debe señalizarse a cada lado de la línea aérea con paneles adecuados fijados a la barrera de protección.
- La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.
- Las entradas del paso deben señalarse en ambos lados.
- Se señalizarán las zonas que no deban ser traspasadas, interponiendo barreras que impidan un posible contacto.
- Las distancias de seguridad de proximidad máxima alcanzable en torno a la línea eléctrica que interfiere en los trabajos serán:

DISTANCIAS LIMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO (cm)*				
U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Siendo:

U_n = tensión nominal de la instalación (kV)

D_{PEL-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PROX-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

D_{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

***** Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

9.4.6 Líneas eléctricas subterráneas

Para las líneas eléctricas subterráneas, se deberán tomar las medidas indicadas a continuación:

- Se dejarán los cables sin tensión antes de iniciar los trabajos.
- En caso de duda se considerará los cables subterráneos como si tuvieran tensión.
- Se prohíbe tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará preferentemente enterrado o debidamente protegido. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrimiento permanente que tendrán por objeto el de proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. El cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

- Si algún cable fuera dañado se informará inmediatamente a la Compañía propietaria y se alejará a todas las personas del mismo con objeto de evitar posibles accidentes.
- No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos donde pueden estar situados cables subterráneos.

9.5 Trabajos en proximidades de carreteras y caminos

En ocasiones las actividades de obra pueden ocasionar cortes temporales de carreteras o caminos, o la necesidad de desvíos.

El objetivo principal es evitar que se produzcan accidentes de tráfico como choques o atropellos y, además, no bloquear el paso a determinadas zonas en las cercanías de la obra a terceras personas.

Se deberán establecer alternativas a las rutas afectadas y señalar los desvíos. Toda la señalización que se coloque deberá cumplir el Real Decreto 485/1997, la Norma de carreteras 8.3-IC "*Señalización de obras*" y el "*Manual de ejemplos de señalización de obras fijas*" de la Dirección General de carreteras (Ministerio de Fomento).

9.5.1 Montaje de desvíos de tráfico rodado

Para evitar las interferencias que pueda generar el tráfico durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de cualquier actividad, se localizarán todos los caminos y carreteras que generan riesgo en la ejecución de los trabajos.

Si es necesario el corte al tráfico se establecerá un itinerario alternativo y se intentará que dicha situación de corte sea del menor tiempo posible. Se señalizarán de forma correcta los desvíos mediante señales de tráfico, y si fuera necesario, se dispondrá de un señalista.

A la hora de colocar la señalización se tomarán las medidas necesarias para reducir los riesgos como pueden ser usar vehículos con señales luminosas como protección, colocar conos y vallas, etc.

Una vez terminadas las actividades de la obra que ocasionaban el desvío de tráfico, se debe recoger toda la señalización.

9.5.2 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria y vehículos
- Sobreesfuerzos

9.5.3 Medidas preventivas específicas

- En el caso de que se deba cruzar un camino o carretera se dispondrá a ambos lados de señalistas que garanticen un cruce seguro.
- Si la zona de afección es de poca visibilidad dichos señalistas deberán ir provistos de walkie-talkie.

- Las zonas de interferencia con el camino o carretera estarán señalizadas mediante malla naranja.

9.5.4 Equipos de protección colectiva

- Elementos de delimitación y protección
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señales de obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señales de prohibición
- Señalista

9.5.5 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
  - Casco de protección
- Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
- Protección total del cuerpo
  - Ropa de señalización de alta visibilidad

9.6 Trabajos en proximidades de gasoductos

Se debe conocer la ubicación de las líneas de gas debido a los daños que puede causar la rotura de una tubería al realizar las excavaciones. Las consecuencias pueden ser muy graves, dada la posibilidad de que se produzca una explosión.

9.6.1 Medidas preventivas

Cuando se trabaje en proximidad de conducciones de gas o cuando sea necesario descubrir éstas, se prestará interés especial en los siguientes puntos:

- Se prohíbe manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de ningún tipo.
- Para colocar o quitar bombillas de los portalámparas en zonas de conducciones de gas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.
- Todas las máquinas utilizadas en la proximidad a gasoductos, que funcionen eléctricamente, dispondrán de una correcta conexión a tierra.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos, estarán perfectamente aislados y se evitará que en sus tiradas no haya empalmes.

- En caso incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.
- En los casos en que haya que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas contrafuegos.
- Se señalizará su traza y profundidad en las zonas que interfieran con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a la línea de gas.
- Se prohíbe fumar o provocar cualquier tipo de fuego o chispa.
- Como norma general a distancias menores de 1 m se realizarán catas a mano hasta descubrir la generatriz superior de la tubería. Generalmente a distancias mayores de 1 m de la tubería se podrá comenzar la excavación con maquinaria hasta el punto anterior.

9.6.2 Riesgos

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Incendio y explosión

9.6.3 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Detectores de gases
- Iluminación
- Redes de protección
- Sistemas de protección contra incendios
- Señales de prohibición

9.6.4 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
    - Casco de protección
- Protecciones de pies y piernas
    - Calzado de protección
    - Botas impermeables
- Protección total del cuerpo
    - Ropa de protección
    - Ropa de señalización de alta visibilidad

9.7 Trabajos en proximidades de conducciones de agua y saneamiento

Antes de iniciar las obras hay que conocer las trazas tanto de conducciones de abastecimiento como de saneamiento y alcantarillado. Para ello se verificará la información disponible de la Entidad Gestora y se analizarán los datos obtenidos para conocer las conducciones que afectan a la obra.

9.7.1 Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Hundimientos y sepultamientos
- Inmersión y ahogamiento

9.7.2 Medidas preventivas

- Se prohíbe manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de ningún tipo.
- En caso de no ser posible el desvío o supresión de la conducción de agua, se señalizará su traza y profundidad en las zonas que interfieran con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a las conducciones.
- Como norma general a distancias menores de 1 m se realizan catas a mano hasta descubrir la generatriz superior de la tubería. Generalmente a distancias mayores de 1 m de la tubería se podrá comenzar la excavación con maquinaria hasta el punto anterior.

9.7.3 Equipos de protección colectiva

- Detectores de gases
- Iluminación
- Pasarelas de acceso
- Redes de protección
- Señales de prohibición
- Sistemas de protección contra incendios

9.7.4 Equipos de protección individual

- Protección de la cabeza
    - Casco de protección
- Protecciones de pies y piernas
    - Calzado de protección

- Botas impermeables

- Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de señalización de alta visibilidad

9.8 Trabajos en proximidades de telecomunicaciones

Para los servicios de telecomunicaciones se debe establecer procedimientos semejantes a los que se llevan a cabo en las líneas eléctricas y las conducciones de agua.

10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

10.1 Conceptos generales

Dentro de este apartado se incluyen las medidas higiénicas que contribuyen a un mejor estado sanitario de las obras y las que han de adoptarse para que las actividades de los trabajadores puedan desarrollarse en unas condiciones adecuadas.

Se considerará la instalación de casetas moduladas para ubicar instalaciones como aseos, vestuarios y comedor en función del número de trabajadores de la obra, estableciendo procedimientos seguros para su montaje.

10.2 Servicios higiénicos y locales de descanso

10.2.1 Dimensionamiento de las instalaciones

La superficie y elementos necesarios para estas instalaciones vienen determinadas en función del número máximo de trabajadores que, de forma simultánea, desempeñen tareas en la obra.

El proyecto cuenta con 15 trabajadores por lo que serán necesarias las siguientes dotaciones:

- 1 caseta de vestuario (14 m^2) con:
  - 10 perchas
  - 10 taquillas
- 1 aseo químico
- 1 caseta de comedor (18 m^2):
  - 1 mesa
  - 2 bancos de madera
- 1 caseta de oficina (14m^2)
- 1 caseta almacén (14 m^2)

10.2.2 Vestuarios, duchas, lavabos y retretes

- Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.
- Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.

- Cuando los vestuarios no sean necesarios, los trabajadores deberán disponer de colgadores o armarios para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en éstos últimos.
- Los servicios higiénicos deberán ser complementados con elementos auxiliares como: toalleros, jaboneras, botiquines, etc.
- En el caso de tener necesidades puntuales se podrán utilizar baños químicos estándar móviles en determinadas zonas de las obras en las que por su lejanía a la zona de vestuarios y por su duración en el tiempo hacen arduo ir y volver.

10.2.3 Locales de descanso

Se considerará como local de descanso cualquier lugar de fácil acceso que tenga las condiciones apropiadas para el descanso, aunque no esté específicamente destinado a tal fin.

- Se establecerán locales de descanso cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular en razón del tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.
- Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- No se aplicarán cuando el personal trabaje en despachos o en lugares de trabajo similares que ofrezcan posibilidades de descanso equivalentes durante las pausas.
- Las trabajadoras embarazadas y madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.
- Los lugares de trabajo en los que, sin contar con locales de descanso, el trabajo se interrumpa regular y frecuentemente, dispondrán de espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, si su presencia durante las mismas en la zona de trabajo supone un riesgo para su seguridad o salud o para la de terceros.

10.2.4 Locales de primeros auxilios

Será responsabilidad del Adjudicatario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. La aplicación de primeros auxilios se realizará a través de la instalación de los elementos adecuados (botiquines, teléfonos, etc.). Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

10.2.5 Botiquines

- Todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

- Se instalarán botiquines de emergencia en lugares estratégicos. Así mismo, todos los mandos de la obra (incluidos los intermedios) llevarán uno en sus vehículos, de forma que ningún tajo se encuentre a una distancia superior a 90 m del botiquín más próximo.
- Estos botiquines se repondrán cuando sea necesario.

10.2.6 Acometidas

- Se dispondrá de un generador provisional en la obra, correctamente instalado y certificado, desde el que se dará suministro eléctrico a las casetas instaladas.
- La caseta de vestuario dispondrá de agua mediante depósito de agua debido a que no existen tuberías de agua cercanas.
- Al ser colectores de redes de pluviales las existentes, no se pueden conectar a redes de saneamiento existentes, por lo que se gestionaran con aseos químicos.

11. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

El Adjudicatario de la obra está obligado a redactar un Plan de Emergencia y Evacuación de manera pormenorizada en el Plan de Seguridad y Salud.

Toda obra de construcción deberá incluir un procedimiento de actuación ante las eventuales situaciones de emergencia (accidentes e incidentes) que puedan revestir cierta gravedad por su magnitud, características y afección a los trabajadores, que habrá de ser actualizado y adecuado a la magnitud, a la situación y a las necesidades de la obra.

Es importante que dicho procedimiento analice tanto la naturaleza de dichas situaciones como el propio entorno y la localización de la obra para después disponer las medidas de emergencia previstas.

Del mismo modo este procedimiento deberá incluir las especificaciones y requisitos a cumplir por parte de las citadas medidas, los protocolos de actuación previstos en cada caso, los medios humanos y materiales (personal responsable de toma de decisiones, botiquín, necesidad de camillas y caseta de primeros auxilios, etc.), las funciones y responsabilidades de los miembros del organigrama de emergencia así como las vías de colaboración y protocolos a establecer en su caso con organismos oficiales y externos.
A continuación, se contemplan unas normas y procedimientos generales en caso de emergencia.

11.1 Medidas preventivas

- Se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m de distancia, en el que se facilite a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria relativa a organismos de emergencia y centros asistenciales.
- Se identificará el emplazamiento de los diferentes Centros Médicos próximos, donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento, en función de su gravedad, el tipo de accidente, urgencia, etc.
- Se deberá incluir, al menos, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones producidas.
- Se preparará y colocará en sitio bien visible una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros Médicos, servicio de ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido traslado de los posibles accidentados a los centros de asistencia.
- Se dará la información relativa a la situación sanitaria de los trabajadores al hacerles la revisión médica y se les informará de las medidas sanitarias de las que se disponen en la obra.
- Se realizarán de manera periódica, controles higiénicos y sanitarios.

11.2 Normas de actuación ante emergencias

- Se actuará con calma. No se deben provocar situaciones de pánico.
- Todos los movimientos deben realizarse deprisa, pero sin correr, ni empujar a los demás.
- Se comunicará, al personal de seguridad, cualquier tipo de emergencia que se produzca en la obra.
- Se advertirá de las situaciones de peligro a aquellas personas que estén situadas en las zonas más aisladas.
- El personal el cual no sea necesaria su presencia no permanecerá en la zona de conflicto.

11.3 Procedimientos de actuación en caso de accidente

Ante una situación crítica de accidente, se actuará de forma rápida siguiendo estas indicaciones:

1º Proteger

Para ayudar al accidentado, en primer lugar se le debe proteger del riesgo que le está afectando. Para ello hay que protegerse primero uno mismo para no sufrir el mismo accidente.

En un accidente eléctrico, se tiene que utilizar materiales no conductores (tabla u otros materiales que no conduzcan la electricidad) para separar el cable.
Para socorrer a una persona que permanece inconsciente en el interior de pozos o cámaras, se debe usar el equipo de protección respiratoria adecuada y trípode de descenso.

2º Avisar

Se debe avisar a los servicios externos necesarios: ambulancia, bomberos, etc., a través del número de emergencias 112; y al responsable de la obra.

3º Socorrer

El trabajador que esté capacitado, deberá aplicar los primeros auxilios necesarios a la víctima.

En caso de quemadura: sumergir la parte quemada en un recipiente de agua fría, lo más rápidamente posible, no colocarlo sobre un chorro pues puede causar dolor.

En caso de fractura: inmovilizar para evitar que los fragmentos óseos puedan dañar los tejidos.

En caso de heridas y hemorragias: taponar la herida y tratar de cohibir la hemorragia, aplicando un apósito compresivo realizado con lo que se tenga más a mano

En caso de accidente producido por la electricidad de alta tensión:

- Se cortará la corriente, accionando u ordenando accionar los aparatos de corte visibles a ambos lados del lugar del accidente. Si esta operación no se puede realizar, se intentará lo siguiente:

- Puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores, arrojando una cadena o cable metálico conectado a tierra, por encima de los conductores y adoptando las siguientes precauciones: que el cable o cadena sean lo suficientemente gruesos para que no se fundan, que el socorredor suelte la cadena o cable arrojado, antes de que éste toque los conductores sobre los que se arroja y que esté aislado del suelo

- Si ninguna de las maniobras anteriores puede realizarse, cabe aún recurrir a provocar un cortocircuito entre los conductores, arrojándoles una barra metálica que, aunque sea por breves instantes, los ponga en contacto y haga saltar el disyuntor automático de la estación de distribución. En este caso, como en los anteriores, es preciso prevenirse del arco que pueda originarse, cubriéndose cuando sea posible con capucha o ropa incombustible.

En caso de accidente producido por la electricidad de b*aja tensión:*

- Se cortará la corriente, accionando u ordenando accionar los interruptores, procurando desconectar todas las fuentes de alimentación del circuito. Se separará al accidentado del conductor o viceversa, subiéndose el salvador en algo que le aísle del suelo (cajón de madera) y utilizando un elemento aislante separador como por ejemplo una tabla o una rama.
    - A veces, es posible cortar el conductor a ambos lados del accidentado mediante un golpe de hacha, actuando el salvador subido en una banqueta y con sus manos enfundadas en guantes aislantes.
    - En accidentes en alturas y soportes hay que prever siempre que al cortar la corriente el accidentado puede caer al suelo, por lo que en estas circunstancia hay que tratar de aminorar el golpe de caída con colchones, ropa, goma o manta manteniéndola tensa entre varias personas.

En caso de accidente en los ojos:

- En caso de que se haya introducido algún cuerpo extraño, o un golpe, habrá que lavar abundantemente el ojo colocándolo debajo de un chorro de agua, pero que ésta salga a baja presión.
- A menos que se haya sufrido una herida y esté sangrando, un ojo no debe taparse nunca para así evitar infecciones.
- Si las molestias continúan, acudir lo antes posible a un servicio médico.

En caso de no tener formación en Primeros auxilios, se puede ayudar al accidentado de la siguiente forma:

- No tocar al accidentado, ni permitir que otros lo hagan si tampoco saben aplicar los primeros Auxilios.
- Cubrir con una manta u otra prenda para mantener su temperatura
- No moverle
- No darle de beber
- Evitar aglomeraciones del personal
- Esperar la llegada de los especialistas a los que se acaba de avisar

11.3.1 Evacuación

En caso de que sea necesaria la evacuación de la obra, se cumplirán las siguientes normas:

- Se informará a los responsables del número total de trabajadores que en el momento de producirse la emergencia se pueden encontrar presentes en la obra, así como de los posibles heridos y de su estado de salud a efectos de realizar su evacuación.
- Todo el personal presente en la obra en el momento de producirse la alarma se encaminará al punto de reunión.

11.3.2 Esquema secuencial de actuación

Se considera Emergencia General, aquella que no es controlable por el personal presente en la obra, y que comporta las siguientes actuaciones:

- Alerta a los servicios externos de ayuda
- Evacuación parcial de la obra
- Evacuación total de la obra

11.4 Rótulos informativos

Se deberán instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m de distancia, en el que se facilite a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria relativa a organismos de emergencia y centros asistenciales.

El rótulo de organismos de emergencia incluirá:

EN CASO DE EMERGENCIA:

Teléfono de emergencias generales: 112 (Válido para toda España. Coordina servicios médicos de urgencias, bomberos, policía nacional, policía local, guardia civil, protección civil, etc.)

Nombre del organismo

Dirección

Teléfono

Plano de localización

El rótulo de centros asistenciales contendrá como mínimo los datos siguientes:

EN CASO DE ACCIDENTE:

Teléfono de emergencias generales: 112 (Válido para toda España. Coordina servicios médicos de urgencias, bomberos, policía nacional, policía local, guardia civil, protección civil, etc.)

Nombre del centro asistencial:

Dirección:

Teléfono de ambulancias:

Teléfono de urgencias:

Teléfono de información hospitalaria:

Plano de localización

Rutas de acceso

El Adjudicatario instalará los rótulos anteriores de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra como mínimo:

- En los accesos
- En las oficinas de obra
- En los vestuarios y aseos del personal
- En el comedor
- En el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios (tamaño DIN A4)

11.5 Prevención y extinción de incendios

11.5.1 Conceptos generales

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma en función de las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos.

Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad, y se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

Además, se debe garantizar que los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

El uso de maquinaria en terrenos forestales en época de peligro medio y alto de incendios viene contemplado en el Plan de protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA). En él se contempla que solamente será necesaria la comunicación previa para poder usar maquinaria y equipos cuyo funcionamiento puede generar deflagraciones, chispas o descargas eléctricas.

Los dispositivos de extinción de incendios, extintores, hidrantes de incendios, bocas de incendio equipadas (BIE's), columnas secas, rociadores, etc., deberán cumplir los requisitos establecidos en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

11.5.2 Medidas preventivas

- En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias.
- Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.
- Para las épocas de peligro medio y alto de incendios, comprendidas entre el 16 de mayo y el 31 de octubre, se tomarán las siguientes medidas preventivas para la prevención de incendios en obras y tareas de mantenimiento:
  - Todas las máquinas y equipos deberán estar provisto de dispositivos preventivos que eviten la deflagración, la producción de chipas y/o descargas eléctricas.
  - En los trabajos siempre estará presente un responsable con comunicación comprobada con la Central de Emergencias 112 de Madrid.
  - Se dispondrá de un equipo de extinción en cada punto de la obra, que como mínimo, estará compuesto por:
    - 2 batefuegos
    - 2 palas
    - 2 extintores de mochila cargados de agua
    - 2 extintores de polvo
  - Se realizará una correcta limpieza y mantenimiento de equipos y maquinaria, realizando estas tareas, así como la de repostaje de combustible, en zonas de seguridad con las precauciones adecuadas que garanticen la no deflagración.
  - Se cumplirán las condiciones de seguridad recogidas en la reglamentación y normativa al respecto, y en concreto las recogidas en el Decreto 3769/72, Capítulo III, Art. 25, puntos c) y h).
  - Además de en aquellos puntos donde usen maquinaria que genere chispas (radiales, grupos de soldadura u oxicorte, etc.) se dispondrá obligatoriamente de un vehículo con capacidad mínima de 300 L. Mientras duren todas estas operaciones deberá permanecer una persona como observador por si se produjera la ignición de vegetación.
  - En caso de vientos se suspenderán todas las operaciones que conlleven la producción de chispas.
  - Se comunicará diariamente al departamento de quemas las ubicaciones de las máquinas trabajando mediante el correo usofuego@madrid.org.

11.5.3 Equipos de protección colectiva

- Elementos de limitación y protección
- Mantas ignífugas
- Señales de advertencia
- Señales de prohibición
- Señales de salvamento o socorro

- Sistemas de protección contra incendios

11.5.4 Localización e instalación

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

Lugares de obra en los que se instalarán los extintores de incendios son:

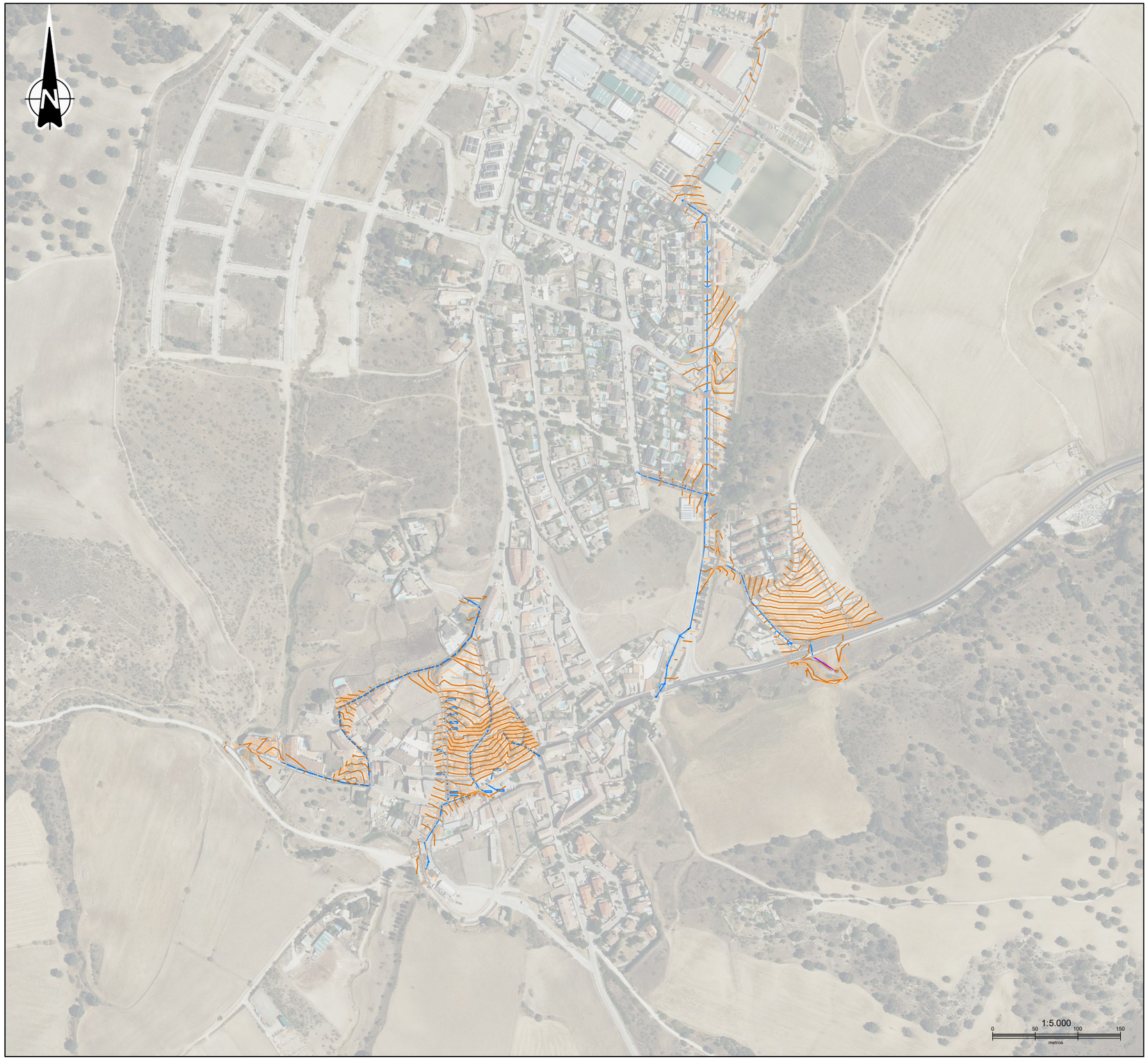
- Vestuario y aseo del personal de la obra
- Caseta Técnica
- Acopios especiales con riesgo de incendio

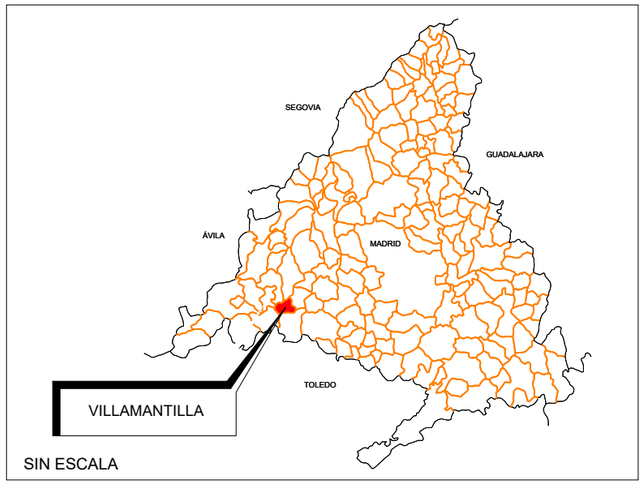
Estará prevista, además, la existencia y utilización de extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Madrid, enero de 2026

EL AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	EL AUTOR DEL PROYECTO
Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento	Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Fdo.: Benito Reig Ingeniero de Caminos Canales y Puertos	Fdo.: Benito Reig Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

ANEJO Nº 12.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLANOS





SIN ESCALA

Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA
PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

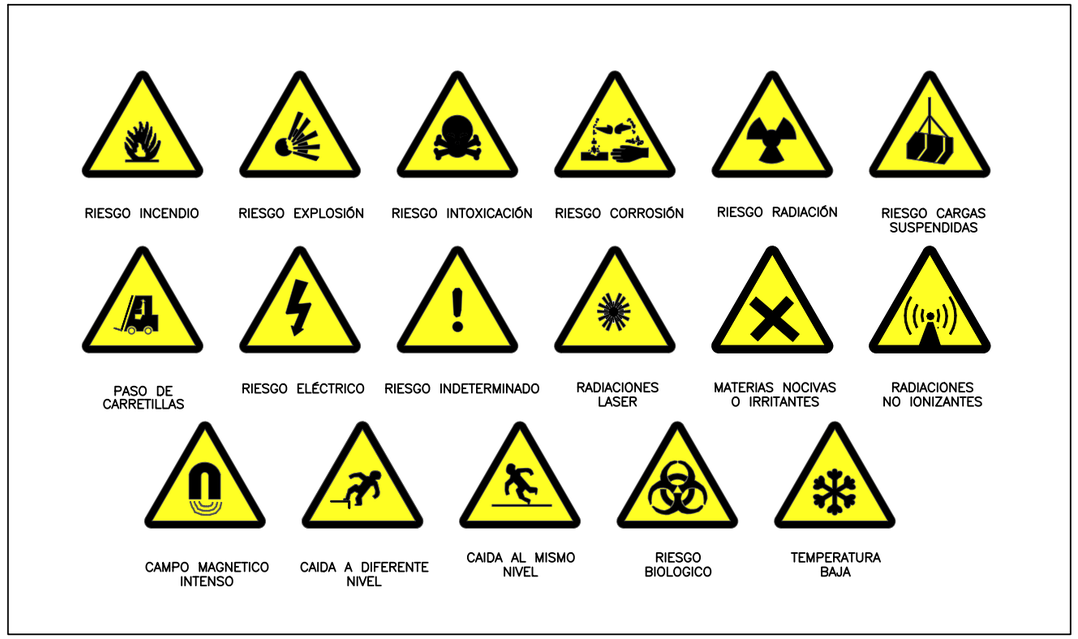
ESCALA: **INDICADAS**
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: **SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

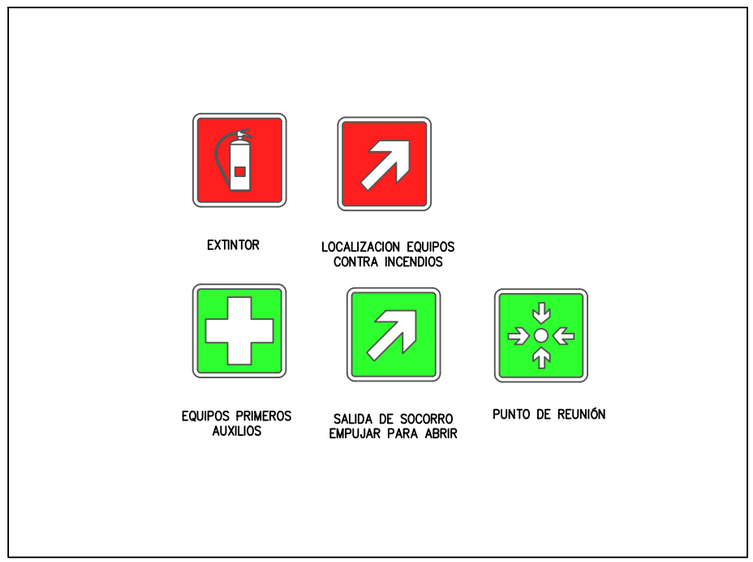
Nº DE PLANO: **AN12**
HOJA 1 DE 12

SEÑALES OBLIGACIÓN

SEÑALES PROHIBICIÓN



SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: S/E — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

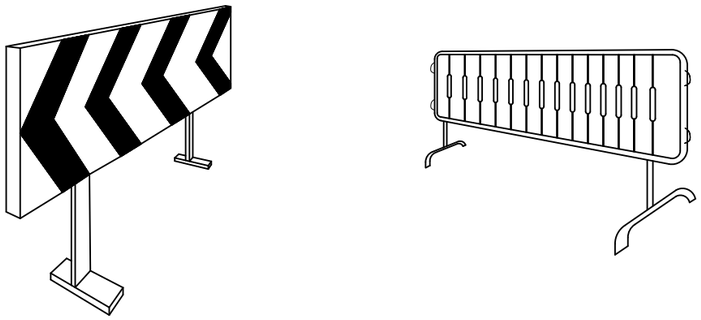
DESIGNACION: SEGURIDAD Y SALUD. SEÑALIZACIÓN

Nº DE PLANO: AN12

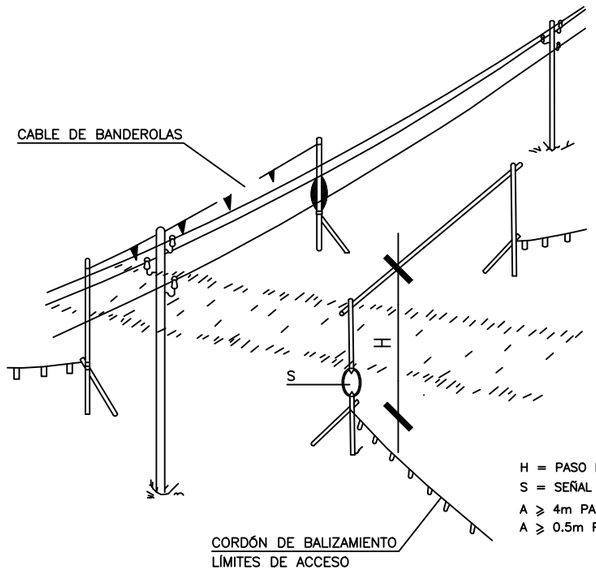
HOJA 2 DE 12

CERRAMIENTO Y BALIZAMIENTO

VALLAS DESVÍO TRÁFICO

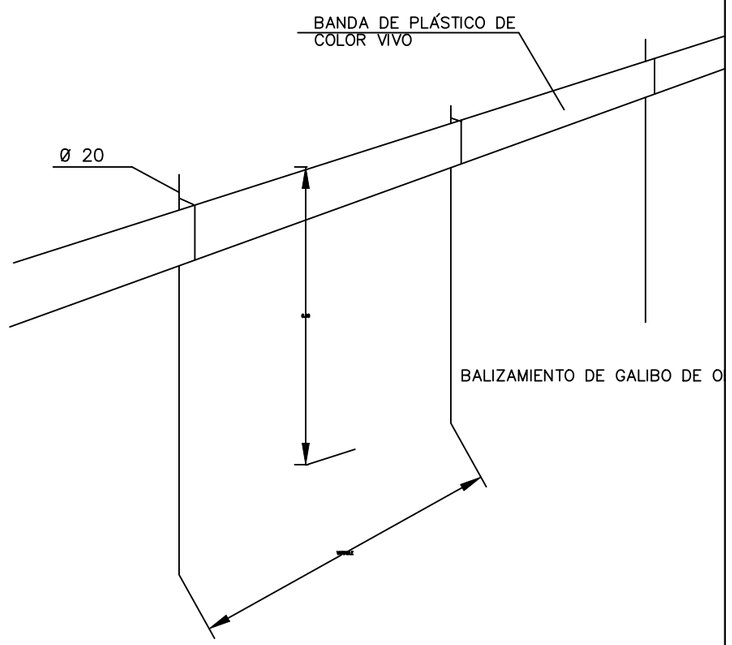


PÓRTICO DE BALIZAMIENTO
DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



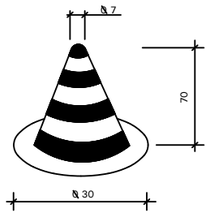
H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA
A ⩾ 4m PARA A.T. EN GENERAL
A ⩾ 0.5m PARA B.T.

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GÁLIBO DE OBRA Y ENTREVÍA

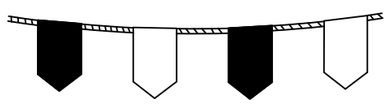


CINTA BALIZAMIENTO

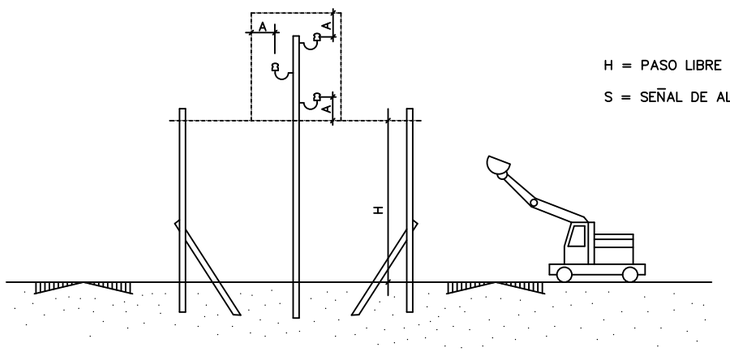
CONO BALIZAMIENTO



CORDÓN BALIZAMIENTO



LAMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE



H = PASO LIBRE

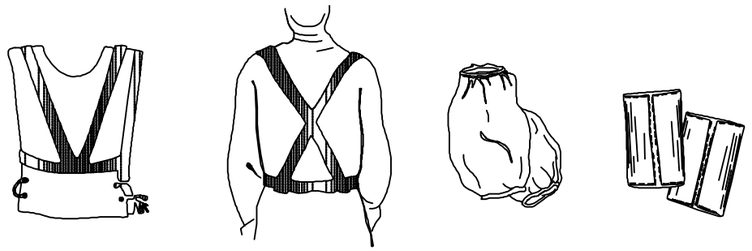
S = SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA

PORTICO PROTECTOR DE LINEA ELECTRICA AEREA DE

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I · PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig · DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: SEGURIDAD Y SALUD. BALIZAMIENTO Y PROTECCIONES	Nº DE PLANO: AN12 HOJA 3 DE 12

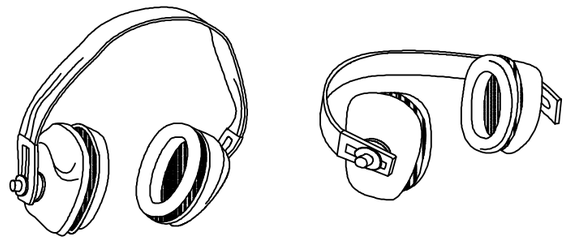
PROTECCIONES INDIVIDUALES

ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



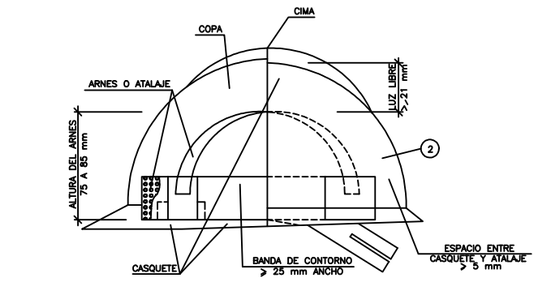
CHALECOS CORREAJE MANGUITOS POLAINAS

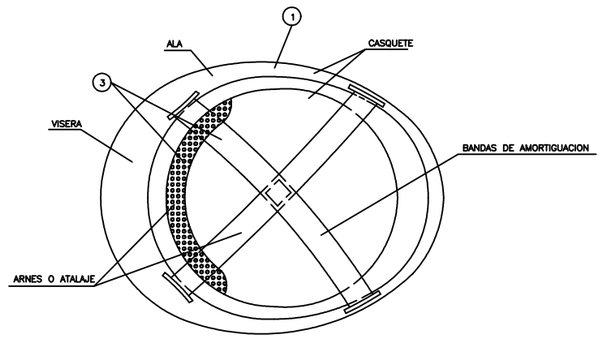
PROTECCIONES DE OIDOS



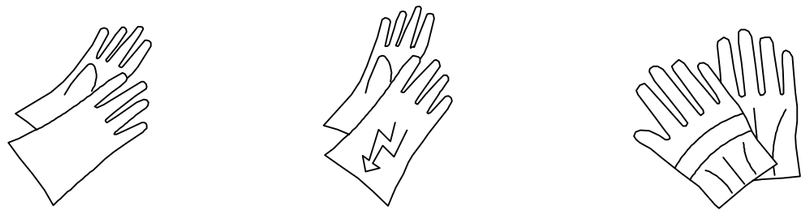
CLASE "A" arnes en la cabeza CLASE "B" arnes en la nuca

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO





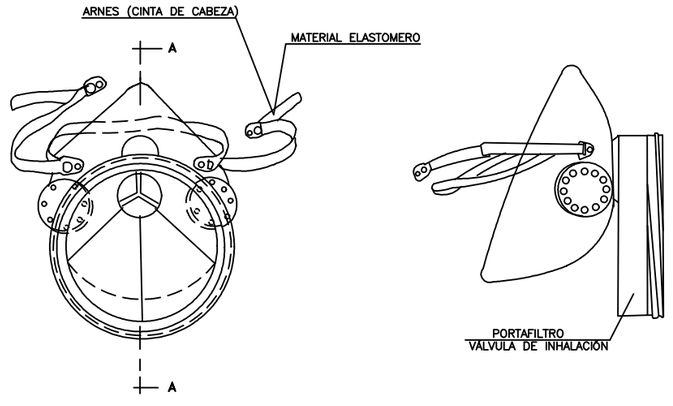
GUANTES PROTECTORES



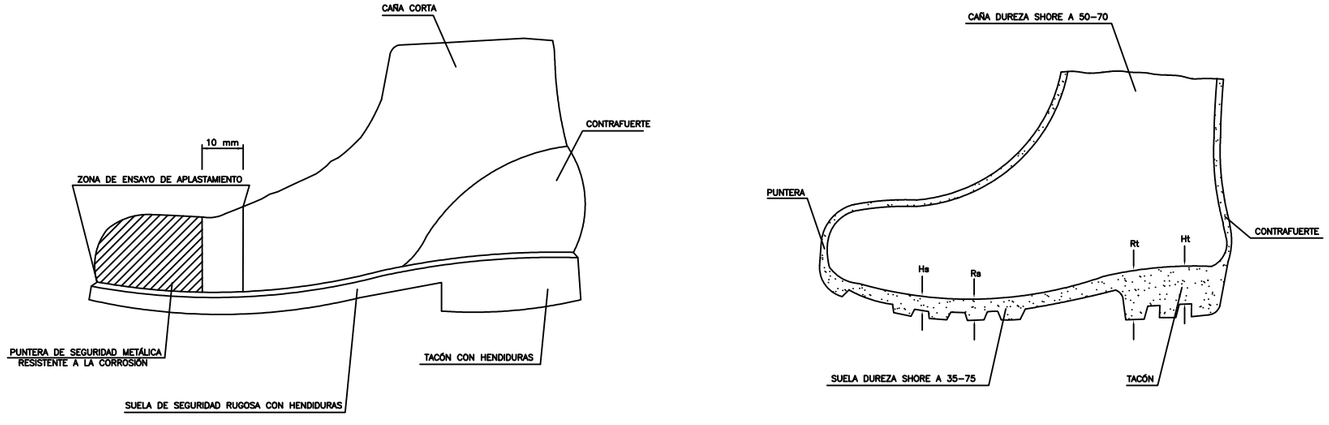
GUANTES GOMA FINA GUANTES DIELECTRICOS GUANTES DE USO GENERAL

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

MASCARILLA ANTIPOLVO



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO



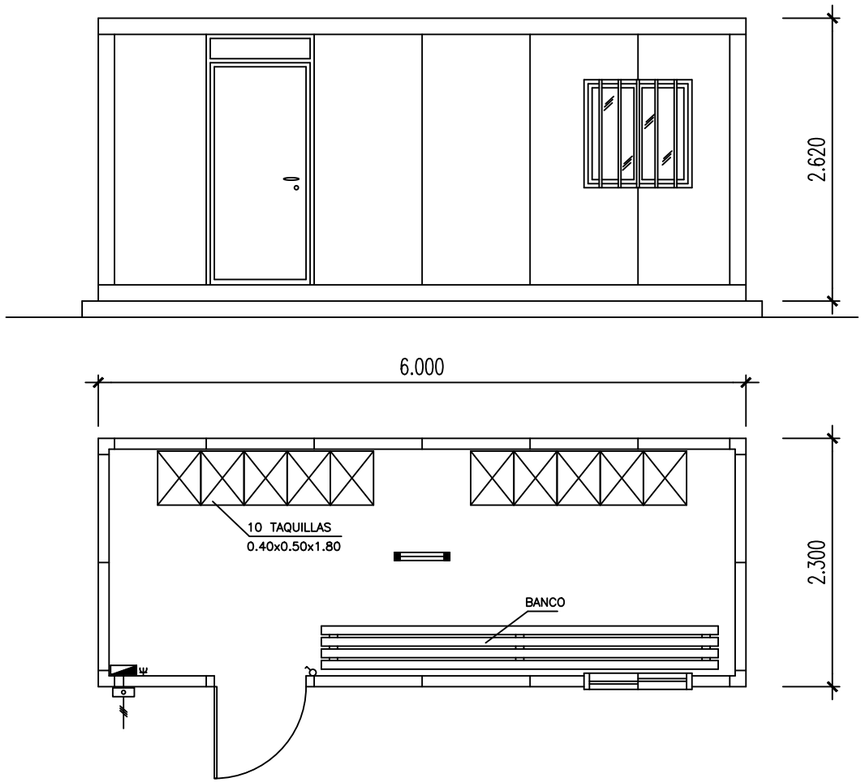
Canal de Isabel II Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

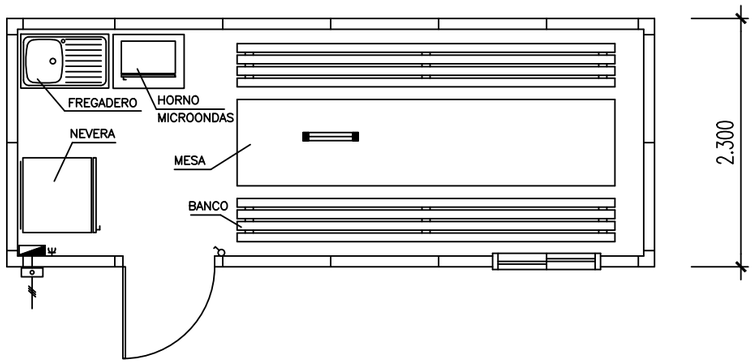
PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dymagua

AUTOR DE PROYECTO	DIRECTORA DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo	ENERO 2026	S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	SEGURIDAD Y SALUD. EPIS	AN12 HOJA 4 DE 12

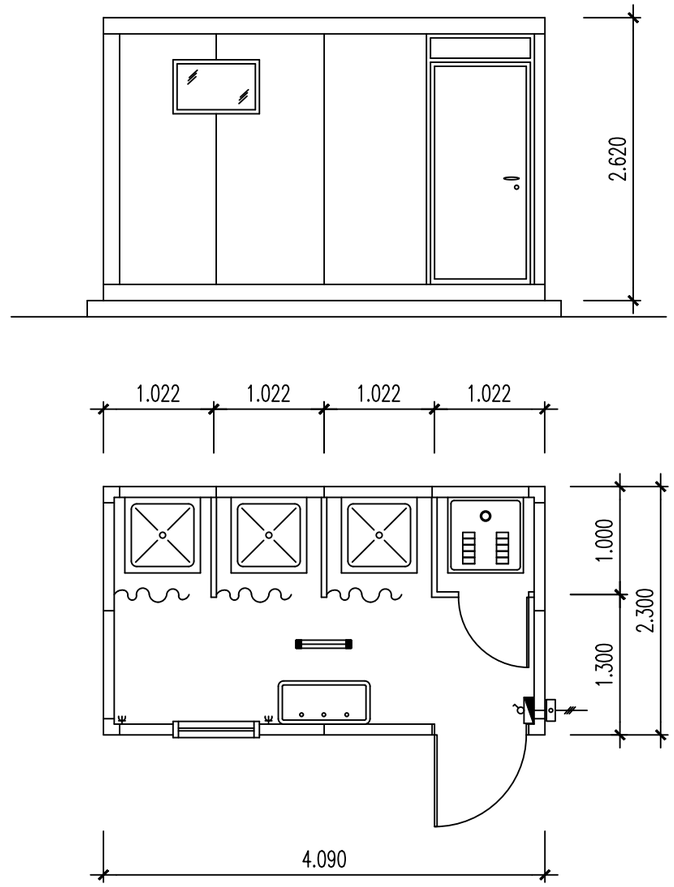


CASETA MÓVIL PARA VESTUARIOS DE OBRA (10 TRABAJADORES)



CASETA MÓVIL PARA COMEDOR DE OBRA HASTA 10 TRABAJADORES

- SUPERFICIE TOTAL: 13,80m^2. ALTURA INTERIOR: 2,30m.
- COLOR ESTRUCTURA "MARRON TABACO"; COLOR PANELES "CREMA BIDASOA".
- VENTANA DE ALUMINIO ANONIZADO 1,00x1,00m. CORREDERA CON REJAS INCLUIDAS.
- 1 ACCESO POR PUERTA AISLADA Y CERCOS DE ACERO DE HUECO LIBRE 0,85x2,02m.
- PANTALLA CON 2 FLUORESCENTES DE 40w c/u CON DIFUSOR.
- PROTECCIÓN ELÉCTRICA DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICA CON 1 LINIA: USOS VARIOS Y ALUMBRADO.
- SUELO GOMA ANTIDESLIZANTE
- COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA K_P= 0,60; K_T= 0,42 $\frac{Kcal}{m2*h*C}$



CASETA MÓVIL PARA SERVICIOS HIGIÉNICOS DE OBRA (25 TRABAJADORES)

- SUPERFICIE TOTAL: 9,30m^2. ALTURA INTERIOR: 2,30m.
- COLOR ESTRUCTURA "MARRON TABACO"; COLOR PANELES "CREMA BIDASOA".
- VENTANA DE ALUMINIO ANODIZADA 0,80x0,50m. ABATIBLE.
- 1 ACCESO POR PUERTA AISLADA I CERCOS DE ACERO DE VACIO LIBRE 0,85x2,02m.
- PANTALLA ESTANCA CON 2 FLUORESCENTES DE 40w c/u CON DIFUSOR.
- PROTECCIÓN ELÉCTRICA DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICO CON 2 LINIAS: USOS VARIOS/TERMO E ILUMINACIÓN.
- 3 DUCHAS, 1 PLACA TURCA, 1 TERMO 75 L Y LAVABO 3 GRIFOS CON HIDROMEZCLADOR.
- SUELO DE GOMA ANTIDESLIZANTE
- COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA K_P= 0,60; K_T= 0,42 $\frac{Kcal}{m2*h*C}$

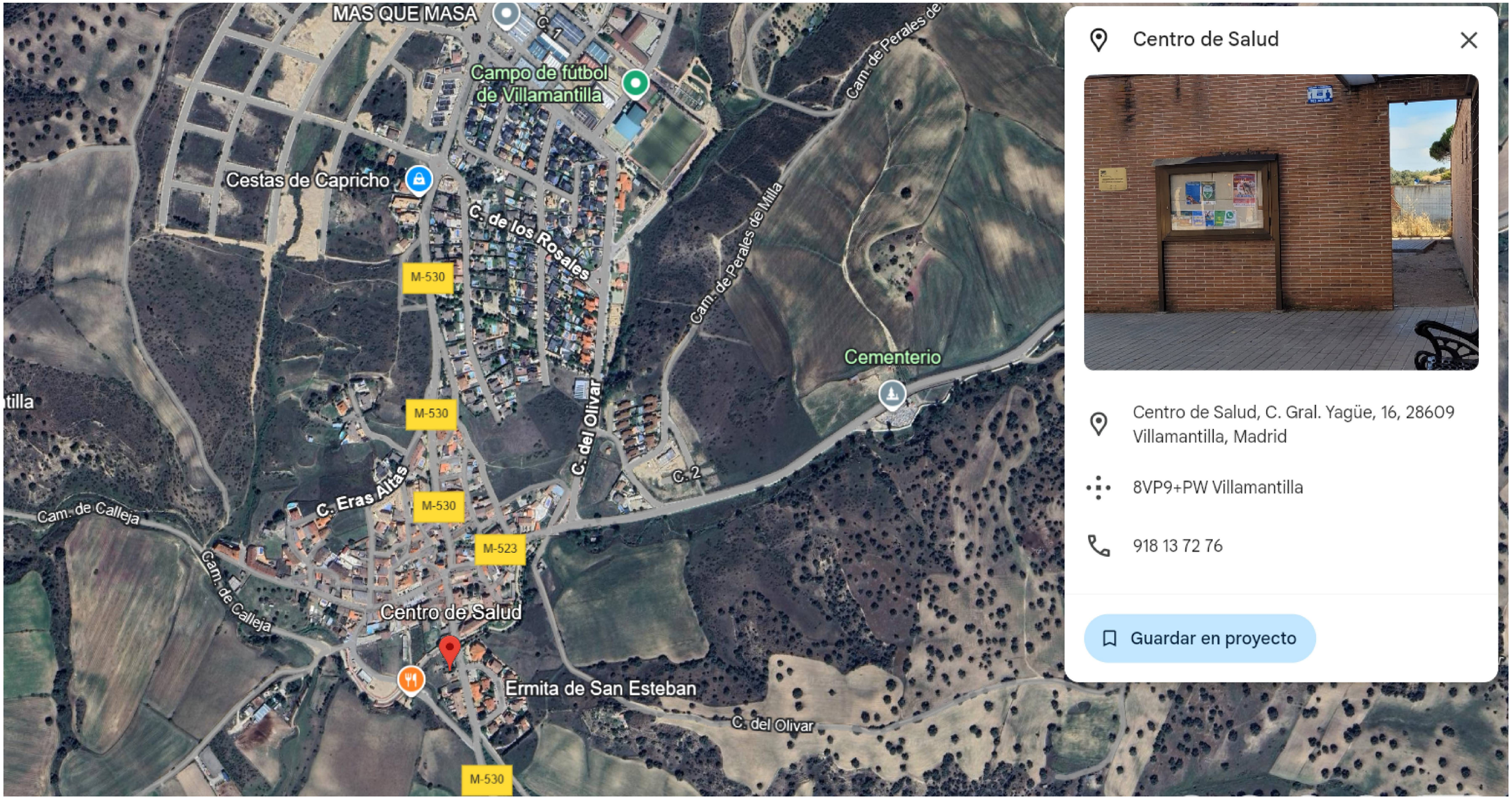
Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

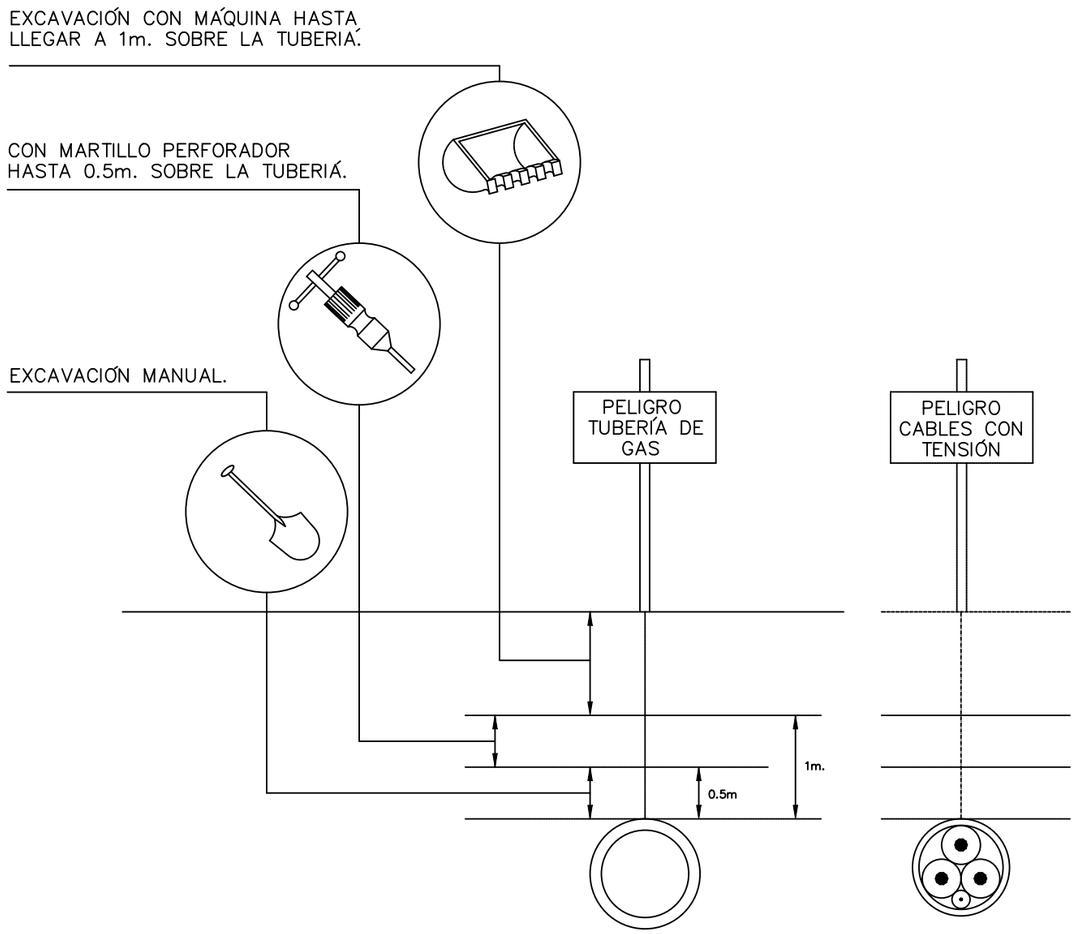
ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO	DIRECTORA DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo	ENERO 2026	S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	SEGURIDAD Y SALUD. CASETAS DE OBRA	AN12 HOJA 5 DE 12

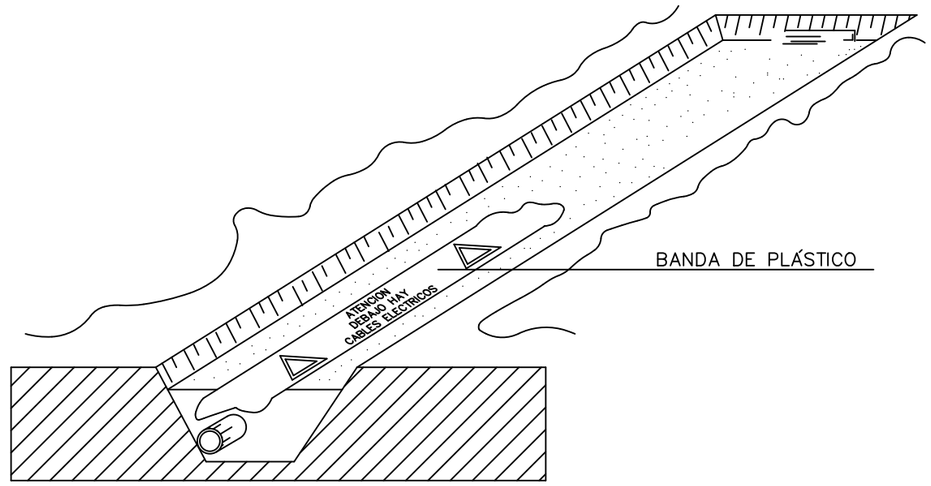


Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I · PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig · DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: SEGURIDAD Y SALUD. ITINERARIO A CENTRO MÉDICO	Nº DE PLANO: AN12 HOJA 6 DE 12

DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD.



FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACIÓN INTERIOR Y PROTECCIÓN EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS



NOTA: DADAS LAS CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA, LOS SERVICIOS AFECTADOS DEBERÁN DE IDENTIFICARSE POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA MEDIANTE LA REALIZACIÓN DE CALAS PREVIA RECOPILACIÓN DE LOS PLANOS POR PARTE DEL ORGANISMO PERTINENTE

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

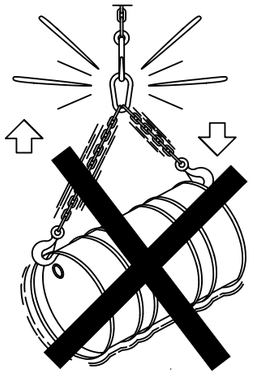
DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

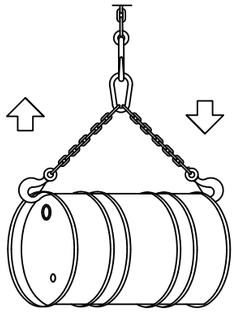
ESCALA: S/E. FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SEGURIDAD Y SALUD. SERVICIOS AFECTADOS

Nº DE PLANO: AN12

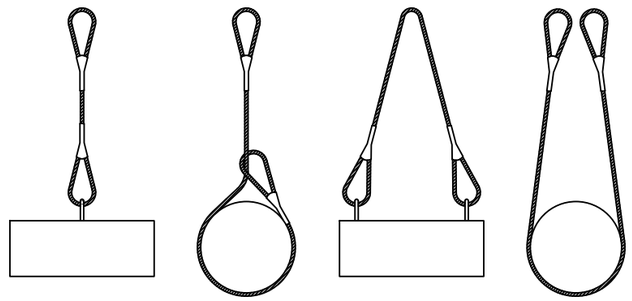


NO



SI

FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:

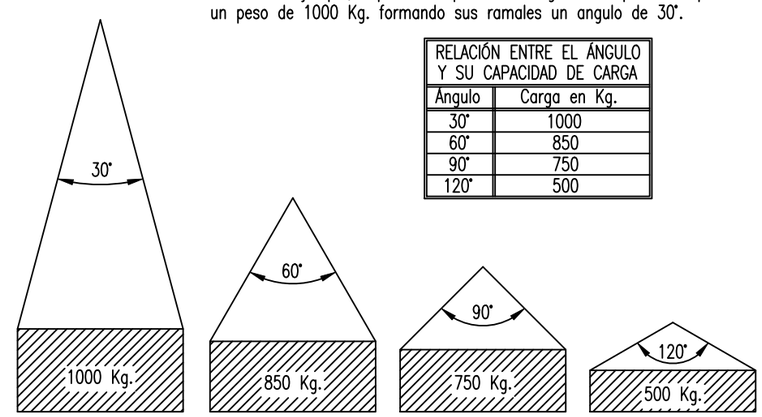


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.

ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

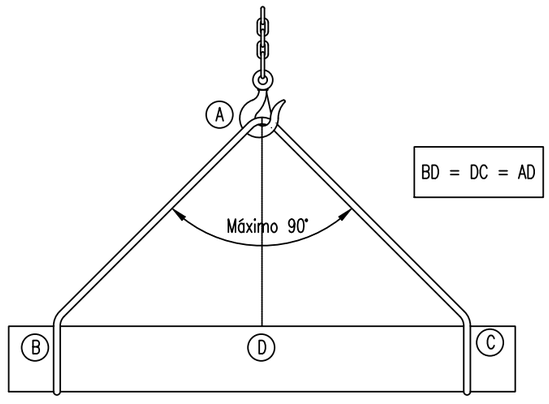
Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.

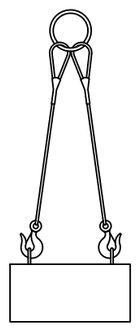
RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Ángulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500

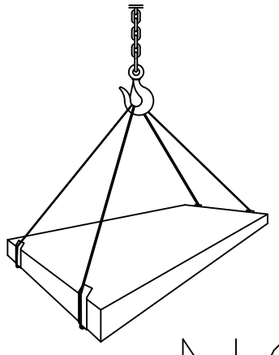


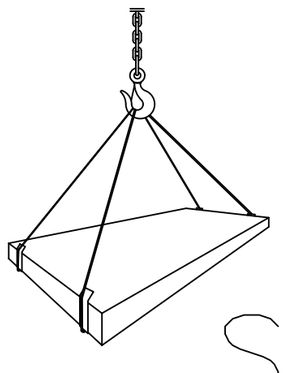
La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°.
Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



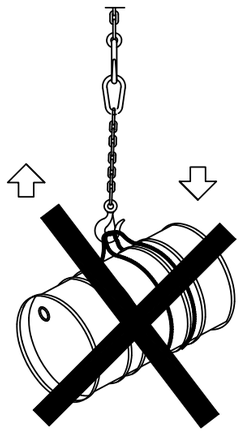




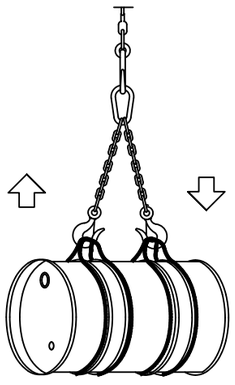


NO

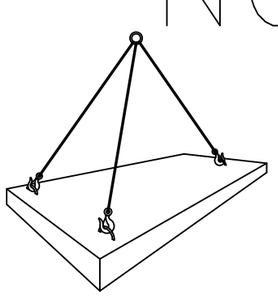
SI

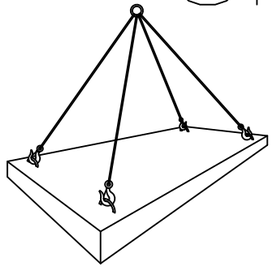


NO



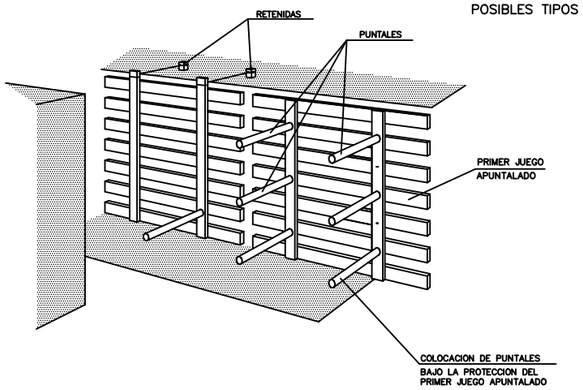
SI



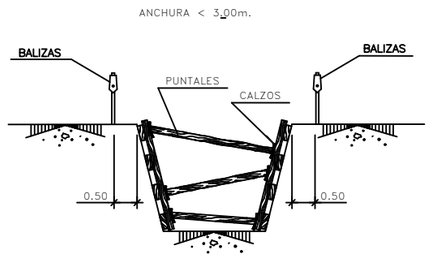


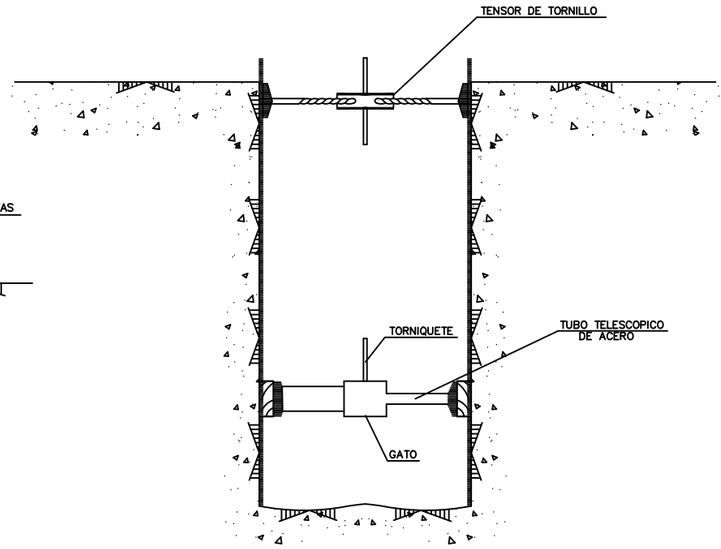
CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

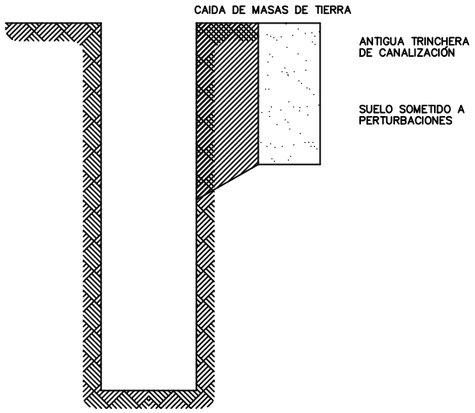
POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION



ANCHURA < 3,00m.

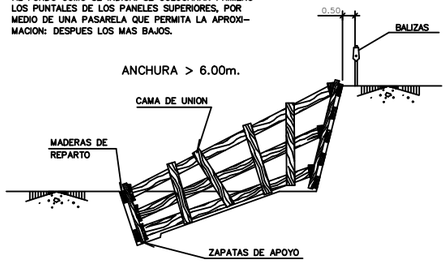




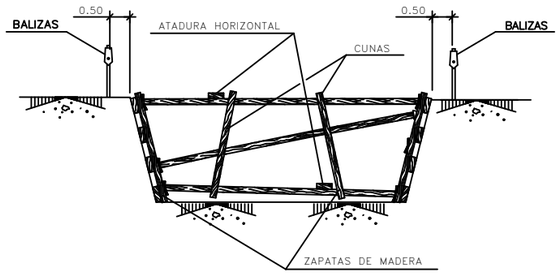


LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCIENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACION: DESPUES LOS MAS BAJOS.

ANCHURA > 6.00m.



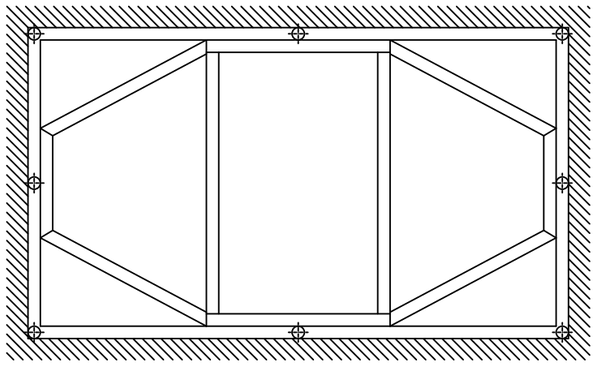
ANCHURA ≤ 6.00m.



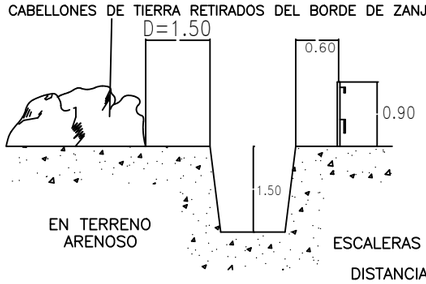
SE ENTIBARAN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARAN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DEE LAS ENTIBACIONES

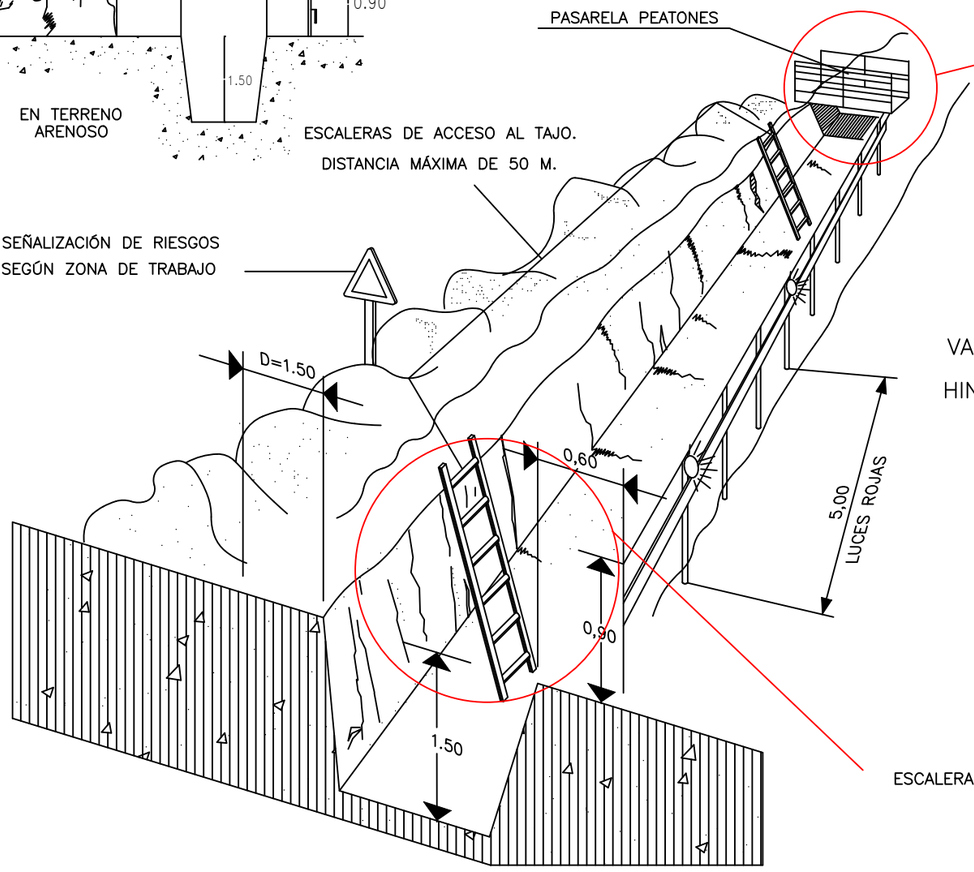
CUADROS INDEFORMABLES EN POZOS



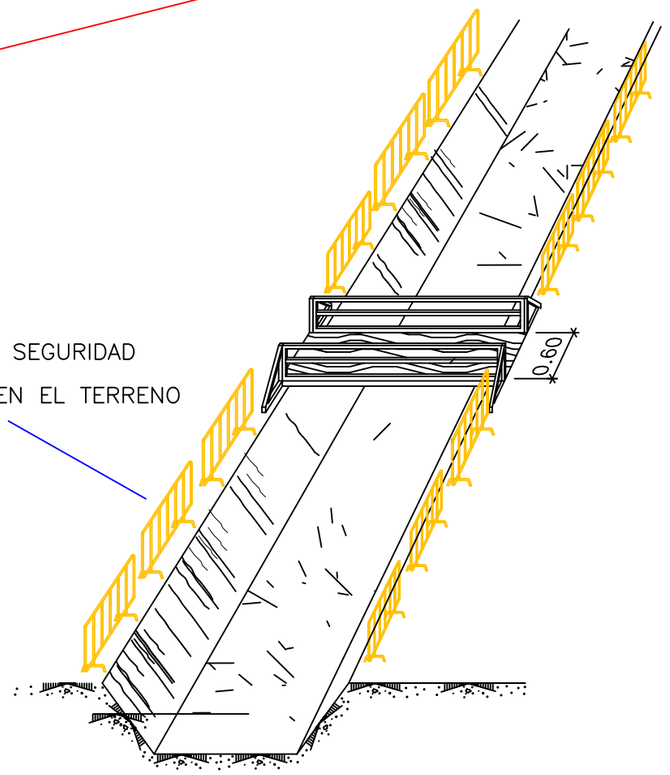
CABELLONES DE TIERRA RETIRADOS DEL BORDE DE ZANJA



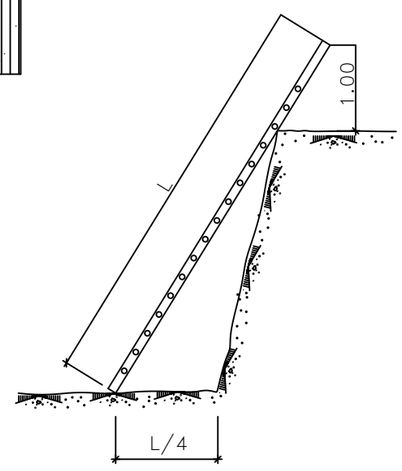
EN TERRENO ARENOSO



PASO EN ZANJAS

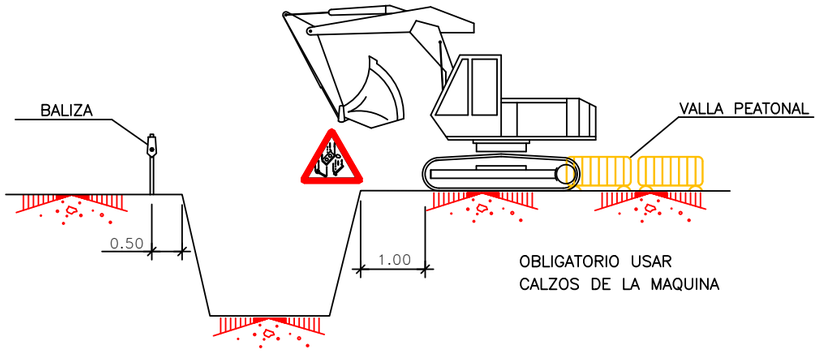


ESCALERAS DE MANO



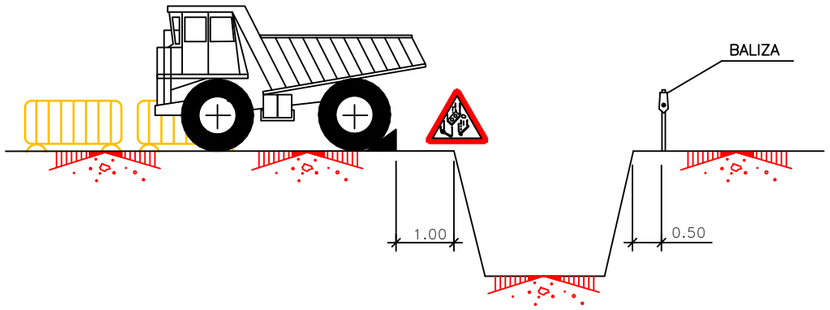
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I · PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig · DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: SEGURIDAD Y SALUD. SEGURIDAD EN ZANJAS	Nº DE PLANO: AN12 HOJA 10 DE 12

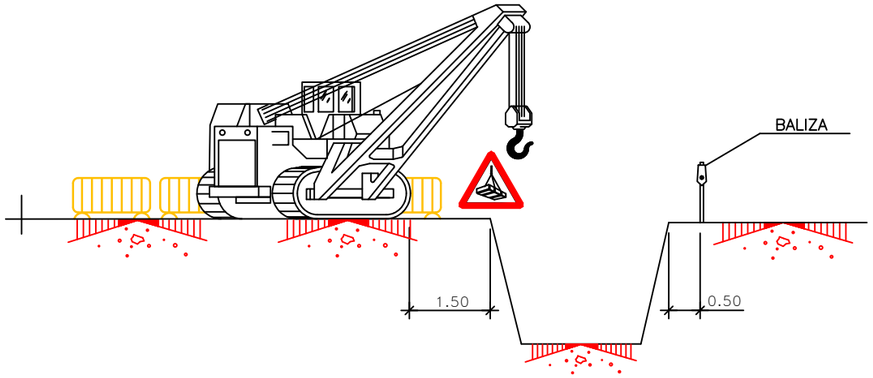
EXCAVACION



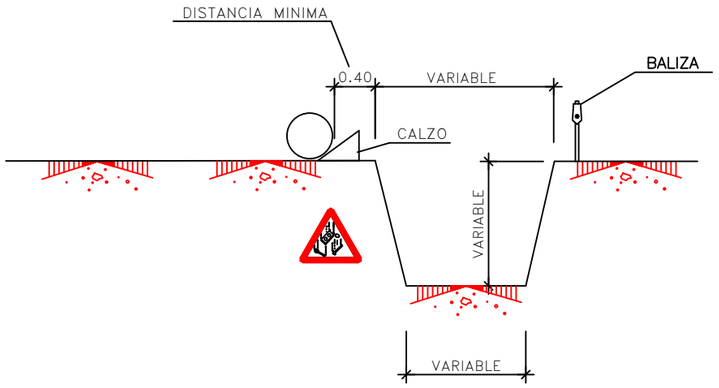
OBLIGATORIO USAR
CALZOS DE LA MAQUINA

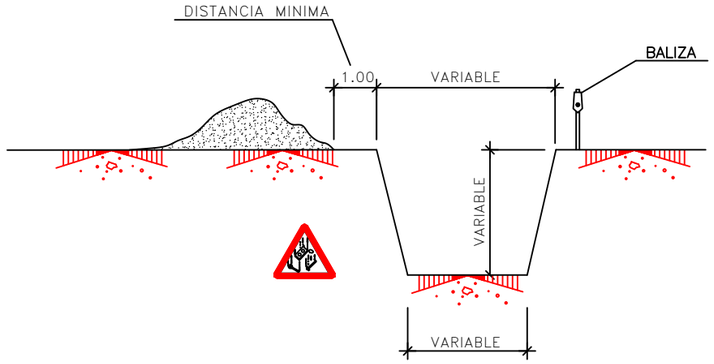
CARGA Y DESCARGA





ACOPIOS





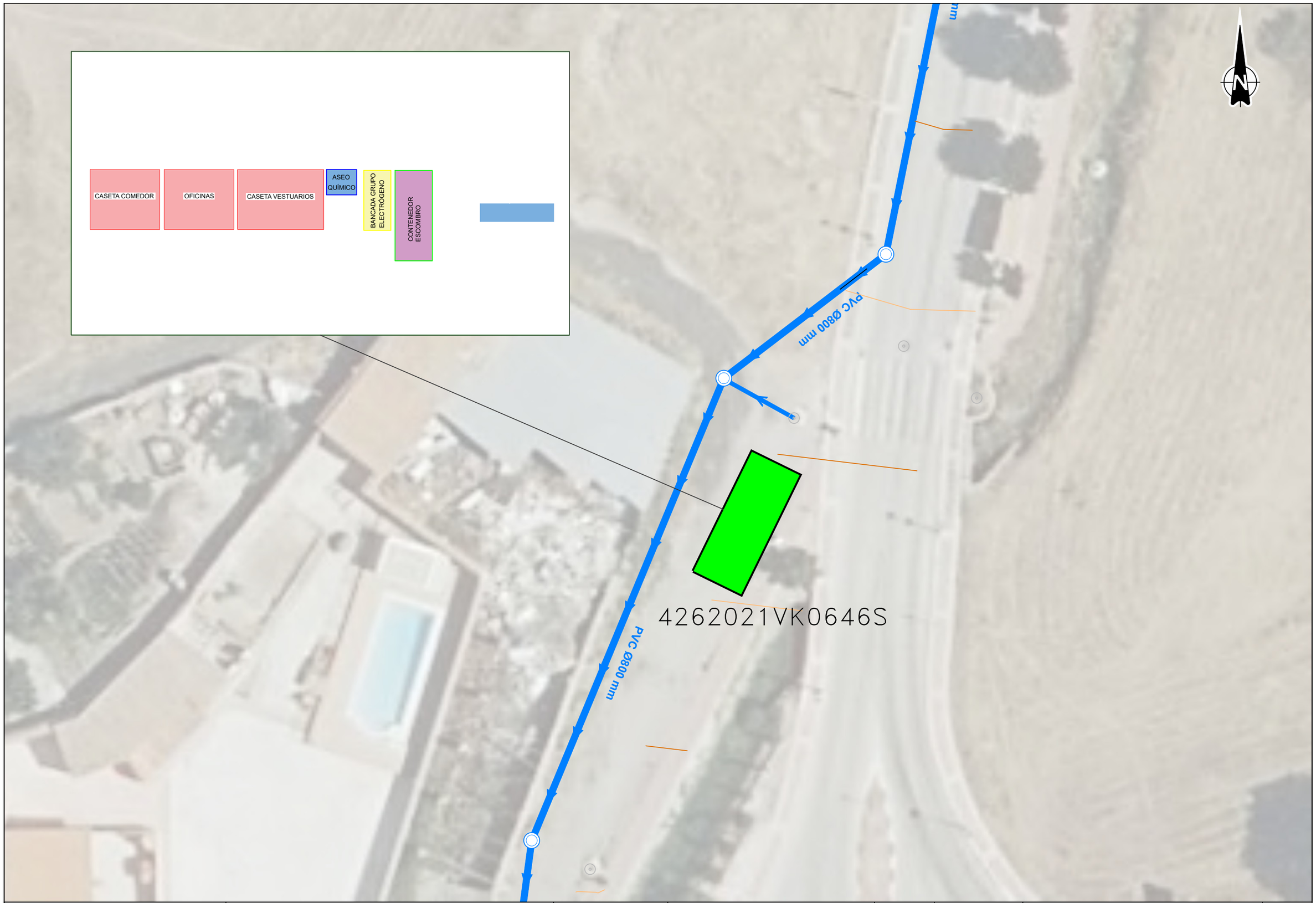
Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO	DIRECTORA DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo	ENERO 2026	**S/E** FORMATO ORIGINAL UNE-A3	**SEGURIDAD Y SALUD. TRABAJOS EN ZANJAS**	**AN12** HOJA 11 DE 12



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dymagua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:100
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SEGURIDAD Y SALUD
INSTALACIONES AUXILIARES, ACOPIOS Y ALMACEN DE RESIDUOS

Nº DE PLANO: **AN12**
HOJA 12 DE 12

ANEJO Nº 13.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

Índice general

1. OBJETO 9
2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN 11
3. PRESCRIPCIONES GENERALES 35
4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 49
5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 65
6. MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS 95
7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 101
8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 109
9. PREVENCIÓN DE INCENDIOS 123
10. MEDICIÓN Y ABONO 127

Índice detallado

1. OBJETO 9

2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN 11

2.1 Legislación Administrativa y de Contratación 11
2.2 Legislación sobre Riesgos Laborales 12
2.3 Legislación sobre equipos de protección 14
2.4 Legislación sobre señalización 15
2.5 Legislación eléctrica 15
2.6 Legislación de Prevención de Incendios 16
2.7 Legislación de carreteras y viales 17
2.8 Legislación de equipos y maquinaria 18
2.9 Legislación de estructuras, edificios e instalaciones industriales 18
2.10 Otra documentación de referencia 19
2.11 Normas técnicas 19
2.11.1 Normas UNE 19
2.11.2 Normas UNE-EN 21
2.11.3 Normas UNE-EN IEC 30
2.11.4 Normas ISO 30
2.11.5 Normas UNE-ISO 31
2.11.6 Normas UNE-EN ISO 31

3. PRESCRIPCIONES GENERALES 35

3.1 Definiciones 35
3.2 Plan de Seguridad y Salud 35
3.3 Obligaciones del promotor 36
3.4 Obligaciones del Coordinador de Seguridad y Salud 36
3.5 Obligaciones del contratista y subcontratista 37
3.6 Obligaciones de los trabajadores autónomos 38
3.7 Obligaciones y derechos de los trabajadores 39
3.8 Formación e información a los trabajadores 40
3.8.1 Información de los trabajadores 40
3.8.2 Formación de los trabajadores 40
3.8.3 Acreditación de la formación 42
3.9 Vigilancia de la salud 42
3.10 Coordinación de actividades empresariales 42
3.11 Actividad preventiva 43
3.11.1 Servicio de Prevención 43
3.11.2 Comité de Seguridad y Salud 43

3.11.3 Servicio médico 43
3.11.4 Brigadas de Seguridad y Salud 43
3.11.5 Vigilante de seguridad 43
3.11.6 Recurso preventivo 44
3.12 Libro de incidencias 45
3.13 Libro de subcontratación 45
3.14 Paralización de los trabajos 46
3.15 Acciones a seguir en caso de accidente laboral 46
3.15.1 Acciones a seguir 46
3.15.2 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral 47
3.16 Control de accesos a la obra 48

4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 49
4.1 Condiciones generales 49
4.2 Condiciones específicas de cada elemento de protección colectiva 50
4.2.1 Aislamientos y tomas de tierra 50
4.2.2 Barandillas 51
4.2.3 Detector de corriente eléctrica 51
4.2.4 Detector de gases 51
4.2.5 Detectores de redes y servicios 52
4.2.6 Dispositivos de parada de emergencia 52
4.2.7 Elementos de agarre, peldaños y accesos a maquinaria 52
4.2.8 Elementos de balizamientos físico 53
4.2.9 Elementos de limitación y protección 53
4.2.10 Iluminación provisional 54
4.2.11 Pantallas de absorción acústica 55
4.2.12 Pantallas de protección de partículas 55
4.2.13 Pasarelas de acceso 55
4.2.14 Pórticos de limitación de gálibo 56
4.2.15 Protecciones de huecos horizontales 56
4.2.16 Redes de protección 57
4.2.17 Regado de pistas 57
4.2.18 Señalización 57
4.2.19 Señalista 61
4.2.20 Sistemas de protección contra incendios 62
4.2.21 Tapón de plástico para armaduras tipo “seta” 62
4.2.22 Topes de desplazamiento de vehículos 62
4.2.23 Toldos de protección solar 63
4.2.24 Ventilación o extracción 63

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 65
5.1 Condiciones generales 65
5.2 Condiciones específicas de cada equipo de protección individual 66
5.2.1 Casco de seguridad 66
5.2.2 Cascos de seguridad dieléctrico 66
5.2.3 Protecciones auditivas tipo orejeras 67
5.2.4 Par de tapones antirruido desechables 68
5.2.5 Gafas de protección 68
5.2.6 Pantallas faciales 69
5.2.7 Pantallas para soldadura 70
5.2.8 Equipos respiratorios aislantes 71
5.2.9 Equipos respiratorios filtrantes 72

5.2.10 Equipos respiratorios para soldadura 73
5.2.11 Filtros de partículas, de gases y combinados 73
5.2.12 Detectores de gases portátiles 74
5.2.13 Guantes de protección contra agentes mecánicas 75
5.2.14 Guantes de protección contra agresiones químicas 75
5.2.15 Guantes de protección contra el frío 76
5.2.16 Guantes de protección contra el calor 77
5.2.17 Guantes para soldadores 77
5.2.18 Guantes dieléctricos 78
5.2.19 Calzado de protección 79
5.2.20 Calzado dieléctrico 80
5.2.21 Botas impermeables 80
5.2.22 Polainas 81
5.2.23 Rodilleras 82
5.2.24 Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas 82
5.2.25 Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas 83
5.2.26 Cinturones portaherramientas 84
5.2.27 Fajas y cinturones de protección lumbar 84
5.2.28 Cremas protectoras 85
5.2.29 Ropa de protección 85
5.2.30 Ropa de protección contra el frío 86
5.2.31 Ropa de protección contra la lluvia 86
5.2.32 Ropa de señalización de alta visibilidad 87
5.2.33 Ropa de soldador 87
5.2.34 Equipos de ayuda a la flotabilidad 88
5.2.35 Arneses 89
5.2.36 Anclajes 90
5.2.37 Dispositivos anticaídas deslizantes 91
5.2.38 Dispositivos anticaídas retráctiles 92
5.2.39 Líneas de vida 92
5.3 Control de entrega de equipos 93

6. MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS 95
6.1 Condiciones generales 95
6.2 Requisitos generales de seguridad para la maquinaria 95
6.3 Normas de actuación preventiva para los maquinistas 96
6.3.1 Normas generales 96
6.3.2 Operación de izado 97
6.3.3 Transporte de cargas 97
6.3.4 Operación de descenso 98
6.4 Autorización de uso de maquinaria y herramientas 98
6.5 Requisitos generales de seguridad para los medios auxiliares 98
6.5.1 Andamios 98
6.5.2 Cables, cadenas, cuerdas y eslingas 99
6.5.3 Escaleras 100
6.5.4 Puntales 100
6.6 Normas de aplicación 100

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 101
7.1 Condiciones de los puestos de trabajo 101

7.1.1 Espacio de trabajo....101
7.1.2 Estabilidad y solidez....101
7.1.3 Vías y salidas de emergencia....101
7.1.4 Vías de circulación y zonas peligrosas....102
7.1.5 Ventilación....102
7.1.6 Exposición a riesgos particulares....103
7.1.7 Temperatura....103
7.1.8 Iluminación....103
7.1.9 Puertas y portones....104
7.1.10 Puertas de emergencia....105
7.1.11 Muelles y rampas de carga....105
7.2 Servicios higiénicos y locales de descanso....105
7.2.1 Condiciones generales....105
7.2.2 Dimensionamiento de las instalaciones....105
7.2.3 Material y locales de primeros auxilios....106
7.2.4 Requisitos de las instalaciones provisionales....106
7.2.5 Acometidas a casetas....107

8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA....109
8.1 Normativa....109
8.2 Condiciones generales....109
8.3 Cualificación para trabajos eléctricos....110
8.4 Trabajos en tensión....112
8.4.1 Métodos de Trabajo....113
8.5 Trabajos sin tensión....114
8.5.1 Supresión de la tensión....114
8.5.2 Reposición de la tensión....116
8.6 Mantenimiento y reparación....117
8.7 Tomas de tierra....118
8.7.1 Condiciones generales....118
8.7.2 Instalación....118
8.8 Cuadros eléctricos....119
8.9 Protección de los circuitos....120
8.10 Cables....120
8.11 Instalaciones de alumbrado....121

9. PREVENCIÓN DE INCENDIOS....123
9.1 Conceptos generales....123
9.2 Clasificación de los fuegos en función del tipo de combustible....123
9.3 Agentes Extintores....124
9.4 Servicio de mantenimiento....125

10. MEDICIÓN Y ABONO....127
10.1 Materiales, equipos y unidades no incluidos en el presente Pliego....127

1. OBJETO

El objeto del presente Pliego es establecer las condiciones que han de exigirse para el cumplimiento correcto y eficaz de las medidas de seguridad, salud, prevención de riesgos, higiene y bienestar en el trabajo, en las obras de este Proyecto.

2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

La legislación y normativa que a continuación se cita, así como sus futuras actualizaciones o disposiciones que las sustituyan, serán de obligado cumplimiento a la hora de proyectar, ejecutar y mantener las obras del presente proyecto.

2.1 Legislación Administrativa y de Contratación

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. (BOE nº 272, de 9 de noviembre de 2017).
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (Modificación de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y de la Ley 50/1998 de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social) (BOE nº 308, de 23 de diciembre de 2009).
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado (BOE nº 36, de 10 de febrero de 2010).
- Real Decreto-Ley 3/2020, de 4 de febrero, de medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores; de seguros privados; de planes y fondos de pensiones; del ámbito tributario y de litigios fiscales. Libro Primero: Transposición de la Directiva 2014/25/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la contratación por entidades que operan en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y la Directiva 2014/23/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la adjudicación de contratos de concesión (BOE nº 31, de 5 de febrero de 2020).
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno (BOE nº 139, de 11 de junio de 2005).
- Real Decreto 689/2005, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular las actuaciones de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales (BOE nº 149, de 23 de junio de 2005).

2.2 Legislación sobre Riesgos Laborales

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE nº 298, del 13 de diciembre de 2003).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre de 1995).
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (BOE nº 251, de20 de octubre de 2015).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE nº 71, de 23 de marzo de 2010).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro (BOE nº 302, de 19 de diciembre de 2006).
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE nº 106, de 4 de mayo de 2006).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE nº 60, de 11 de marzo de 2006. Corrección de errores en BOE nº 71, de 24 de marzo de 2006).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (BOE nº 265, de 05 de noviembre de 2005).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE nº 27, de 31 de enero de 2004).
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE nº 145, de 18 de junio de 2003).
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE nº 52, de 1 de marzo de 2002).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE nº 104, de 01 de mayo de 2001).

- Real Decreto 138/2000 de 4 de febrero por el que se aprueba el “Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social” (BOE nº 40, 6 de febrero del 2000).
- Real Decreto 216/1999 de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal (BOE de 24, de febrero de 1999).
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 del 17 de enero y por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE nº 104, de 1 de mayo de 1998).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE nº 256, de 25 de noviembre de 1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE nº 97, de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención (BOE de 31 de enero de 1997).
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (BOE nº 32, de 6 de febrero de 1991).
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas (BOE nº 235, de 28 de septiembre de 2010).
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo (BOE nº 106, de 1 de mayo de 2010).
- Orden TIN/442/2009, de 24 de febrero, por la que se modifica la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 51, de 28 de febrero de 2009).
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 285, de 29 de noviembre de 2006).
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico (BOE nº 279, de 21 de noviembre de 2002).
- Orden de 7 de diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (BOE nº 299, de 14 de diciembre de 2001).
- Orden de 16 de diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación (BOE nº 311, de 29 de diciembre de 1987).

- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (BOE nº 93, de 19 de abril de 2006).
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio Colectivo del Sector de la Construcción (BOE nº 64, de 15 de marzo de 2012).
- Resolución de 26 de noviembre de 2002, por la que se regula el del sistema de declaración electrónica de accidentes de trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de A T aprobados por la orden TAS/2926/2002 de 19 de noviembre.
- Resolución de 8 de abril de 1999, de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (complementa al art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y salud en las Obras de Construcción) (BOE nº 91, de 16 de abril de 1999).

2.3 Legislación sobre equipos de protección

- Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo (DOUE nº 81, de 31 de marzo de 2016).
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE nº 293, de 8 de diciembre de 2021).
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial (BOE nº 172, de 20 de junio de 2020).
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio. (BOE nº 90, de 14 de abril de 2016).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE nº 274, de 13 de noviembre de 2004).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual (BOE de 12 de junio de 1997).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la

comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE de 8 de marzo de 1995).

- Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE nº 56, de 6 de marzo de 1997).
- Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la cual se publica a título informativo, información complementaria establecida por Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE nº 129, de 28 de mayo de 1996).

2.4 Legislación sobre señalización

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE de 23 de abril de 1997).
- Orden FOM, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3 I.C. sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

2.5 Legislación eléctrica

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE nº 310, de 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE nº 243, de 11 de octubre de 2021).
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión (BOE nº 113, de 10 de mayo de 2016).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE nº 139, de 9 de junio de 2014) y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, en los artículos 12, 14 y el apartado 3 de la ITC-RAT-19 (BOE nº 172, de 20 de junio de 2020).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE nº 312, de 30 de diciembre de 2013) (Deroga al Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, excepto la disposición adicional 4).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su

adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE nº 125, de 22 de mayo de 2010).

- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE (BOE nº 249, de 15 de octubre de 2011).
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE nº 279, de 19 de noviembre de 2008).
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE nº68, de 19 de marzo de 2008), (El Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo modifica los artículos 13.1, 16, 19 y la ITC-LAT 03 y añade las disposiciones adicionales 1 a 4, y el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (BOE nº 172, de 20 de junio de 2020), modifica los artículos 9, 10, 13 y 15, así como los apartados 3 y 4 de la ITC-LAT 04 y apartado 4 de la ITC-LAT 05, y añade un nuevo apartado 1.10.5 en el Anexo 2 de la ITC-LAT 03).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE nº 224 de 18 de septiembre de 2002) y modificaciones posteriores recogidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, y en el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (BOE nº 172, de 20 de junio de 2020).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre Disposiciones Mínimas para la Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico (BOE nº 148, de 21 de junio de 2001).

2.6 Legislación de Prevención de Incendios

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE nº 139, de 12 de junio de 2017).
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego (deroga el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo de 2005).
- Real Decreto 704/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección de infraestructuras críticas (BOE nº 21, de 21 de mayo de 2011).
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia (BOE nº 72, de 24 de marzo de 2007).
- Real decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE nº 303, 17 de noviembre de 2004).
- Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones

de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 120, 22 de mayo de 2014).

- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción contra Incendios (BOCM de 22 de septiembre de 2005).
- Resolución de 16 de abril de 2020, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se acuerda la reanudación de determinados procedimientos administrativos de su competencia, conforme a lo establecido en el Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19 (BOCM nº 95, de 21 de abril de 2020).
- Resolución de 26 de junio de 2019, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban los nuevos modelos de formularios para la aplicación de la Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 161, de 9 de julio de 2019).
- Resolución de 11 de abril de 2019, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se amplían las instalaciones de protección contra incendios a inspeccionar para el registro de su puesta en servicio recogidas en la Resolución de 14 de noviembre de 2014 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica el criterio de inspección para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en aplicación de la Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 120, de 22 de mayo de 2019)
- Resolución de 19 de marzo de 2019, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se publica el modelo de impreso correspondiente al trámite de comunicación de inspecciones periódicas de instalaciones de protección contra incendios (BOCM nº 83, de 8 de abril de 2019).
- Resolución de 14 de noviembre de 2014, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueba el procedimiento para la tramitación como EICI de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales. (BOCM nº 293, de 9 de diciembre de 2014).
- Ordenanza de Prevención de Incendios del Ayuntamiento de Madrid (BOCM nº 183, de 4 de agosto de 1993). Modificado por AP. núm. 97 de 27 enero 1995 BAM de 27 abril 1995 págs. 675-676, los arts. 45, 85, apdo. 13 del art. 10 y supresión de las tablas desde I-5 a I-9 ambas inclusive del anexo I.

2.7 Legislación de carreteras y viales

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE nº 234, de 30 de septiembre de 2015).
- Ley 3/1991 de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 68 de 21 de marzo de 1991 y BOE nº 127 de 28 de mayo de 1991).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. (BOE nº 228, de 23 de septiembre de 1994).

- Decreto 29/1993, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 87, 14 de abril de 1993).

2.8 Legislación de equipos y maquinaria

- Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de vehículos a Motor y Seguridad Vial (BOE nº 261, de 31 de octubre de 2015).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE nº 246, de 11 de octubre de 2008).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas (BOE nº 265, de 5 de noviembre de 2005).
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación. y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo (BOE nº 306, de 23 de diciembre de 2003).
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas (BOE nº 170, de 17 de julio de 2003) y modificaciones posteriores recogidas en el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (BOE nº 172, de 20 de junio de 2020).
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones (BOE nº 170, de 17 de julio de 2003) y modificaciones posteriores recogidas en el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (BOE nº 172, de 20 de junio de 2020).
- Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos (BOE nº 22, de 26 de enero de 1999).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE de 7 de agosto de 1997).
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE de 23 de abril de 1997).

2.9 Legislación de estructuras, edificios e instalaciones industriales

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (BOE nº 190, de 10 de agosto de 2021).
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 (BOE nº 176, de 25 de julio de 2017).

- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (BOE nº 54 de 4 de marzo de 2017).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (BOE nº207, de 29 de agosto de 2007) y sus posteriores modificaciones incluidas en el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE nº 213, de 5 de septiembre de 2013).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 (BOE nº211, de 4 de septiembre de 2006) y modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE nº 125, de 22 de mayo de 2010) y en el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (BOE nº 172, de 20 de junio de 2020).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones y ampliaciones (BOE nº 74, de 28 de marzo de 2006).
- Orden 639/2006, de 22 de marzo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua (BOCM de 25 de abril de 2006).

2.10 Otra documentación de referencia

- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos (BOE nº 9, de 10 de enero de 2004).
- Reglamento nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo (DOUE nº 88, de 4 de abril de 2011).
- Norma 8.3.-IC, Señalización de obras en carreteras, de 31 de agosto de 1987.
- Notas Técnicas de Prevención (NTP) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2.11 Normas técnicas

2.11.1 Normas UNE

UNE 16525:2006	Alicates y tenazas. Especificaciones técnicas generales.
UNE 16536:2008	Alicates y tenazas. Tenazas para encofrador. Medidas y valores de ensayo.
UNE 16564-1:1997	Herramientas para curvado de tubos. Parte 1: Muelles curvatubos. Clasificación, especificaciones técnicas y ensayos.
UNE 16564-2:1997	Herramientas para curvado de tubos. Parte 2: Tenazas curvatubos. Clasificación, especificaciones técnicas, ensayos y marcado.

UNE 16591-2:2008	Alcotanas, picos y herramientas similares. Parte 2: Alcotanas. Especificaciones técnicas, geometría de la cabeza, tipos y medidas.
UNE 16591-3:2008	Alcotanas, picos y herramientas similares. Parte 3: Picos. Especificaciones técnicas, geometría de la cabeza, tipos y medidas.
UNE 23033-1:2019	Seguridad contra incendios. Señalización.
UNE 23034:1988	Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
UNE 23035-3:2003	Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 3: Señalización y balizamiento luminiscentes.
UNE 23035-4:2003	Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificaciones.
UNE 58101-1:2011	Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 1: Condiciones de diseño y fabricación.
UNE 58101-2:2011	Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 2: Condiciones de instalación y utilización.
UNE 58501:1993 ERRATUM	Grúas móviles.
UNE 58531:1989	Aparatos de elevación. Clasificación. Grúas móviles.
UNE-HD 60364-1:2009	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 1: Principios fundamentales, determinación de las características generales, definiciones.
UNE-HD 60364-7-704:2018	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-704: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Instalaciones en obras y demoliciones.
UNE 81652:2013	Redes de seguridad bajo forjado: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
UNE 85237:1991	Barandillas. Definiciones, terminología, condiciones generales de seguridad.
UNE 85238:1991	Barandillas. Métodos de ensayo.
UNE 135121:2021	Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Valla de perfil de doble onda. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos.
UNE 135123:2021	Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Elementos accesorios de la barrera metálica simple con poste tubular. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos.

UNE 135274:2014	Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Marcas viales. Determinación de la dosificación de material base y materiales de postmezclado.
UNE 135311:2022	Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
UNE 135312:2014	Señalización vertical. Anclajes para placas y lamas utilizadas en las señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Características y métodos de ensayo.
UNE 135352:2018	Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad in situ de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.
UNE 135363:1998	Señalización vertical. Balizamiento. Balizas cilíndricas permanentes en material polimérico. Características, medidas y métodos de ensayo.
UNE 180401:2010	Plataformas de carga y descarga para obras de construcción. Especificaciones de producto y métodos de ensayo.
UNE 201008:2012 IN	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos constructivos de los conjuntos para obras (CO).

2.11.2 Normas UNE-EN

UNE-EN 2:1994/A1:2005	Clases de fuego.
UNE-EN 74-1:2022	Acoplamientos, espigas ajustables y placas base para andamios y cimbras. Parte 1: Acoplamientos para tubos. Requisitos y procedimientos de ensayo.
UNE-EN 74-2:2022	Acoplamientos, espigas ajustables y placas base para andamios y cimbras. Parte 2: Acoplamientos especiales. Requisitos y procedimientos de ensayo.
UNE-EN 74-3:2008	Acoplamientos, espigas ajustables y placas base para andamios y cimbras. Parte 3: Placas base ordinarias y espigas ajustables. Requisitos y procedimientos de ensayo.
UNE-EN 131-1:2016+A1:2020	Escaleras. Parte 1: Terminología, tipos y dimensiones funcionales.
UNE-EN 131-2:2010+A2:2017	Escaleras. Parte 2: Requisitos, ensayos y marcado.
UNE-EN 131-3:2018	Escaleras. Parte 3: Información destinada al usuario.
UNE-EN 131-4:2020	Escaleras. Parte 4: Escaleras articuladas con bisagras simples o múltiples.
UNE-EN 131-6:2019	Escaleras. Parte 6: Escaleras telescópicas.
UNE-EN 131-7:2013	Escaleras. Parte 7: Escaleras móviles con plataforma.

UNE-EN 136:1998	Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 136/AC:2004	Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 137:2007	Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 138:1995	Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco provistos de mascara, mascarilla o conjunto boquilla. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 143:2022	Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 145:1998 UNE-EN 145/A1:2001	Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido o de oxígeno-nitrógeno comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 148-1:2019	Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 1: Conector de rosca estándar.
UNE-EN 148-2:1999	Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 2: Conector de rosca central.
UNE-EN 149:2001+A1:2010	Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 166:2002	Protección individual de los ojos. Especificaciones.
UNE-EN 167:2002	Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.
UNE-EN 168 :2002	Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.
UNE-EN 169:2003	Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
UNE-EN 170:2003	Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
UNE-EN 171:2002	Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
UNE-EN 172/A1:2000	Protección individual del ojo. Filtros de protección solar para uso laboral.
UNE-EN 175:1997	Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.

UNE-EN 269:1995	Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco asistidos con capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 280:2014+A1:2016	Plataformas elevadoras móviles de personal. Cálculos de diseño. Criterios de estabilidad. Construcción. Seguridad. Exámenes y ensayos.
UNE-EN 342:2017	Ropas de protección. Conjuntos y prendas de protección contra el frío.
UNE-EN 352-1:2003	Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras.
UNE-EN 352-2:2003	Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones.
UNE-EN 352-3:2003	Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: Orejeras acopladas a cascos de protección.
UNE-EN 352-5:2003	Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 5: Orejeras con reducción activa del ruido.
UNE-EN 353-1:2014+A1:2017	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.
UNE-EN 353-2:2002	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible.
UNE-EN 354:2011	Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre.
UNE-EN 355:2002	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
UNE-EN 358:2018	Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.
UNE-EN 360:2002	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
UNE-EN 361:2002	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.
UNE-EN 362:2005	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
UNE-EN 363:2018	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas.
UNE-EN 364/AC:1994	Equipos de protección individual contra caída de alturas. Métodos de ensayo. (Versión oficial EN 364/AC: 1993).
UNE-EN 379:2004+A1:2010	Protección individual del ojo. Filtros automáticos para soldadura.

UNE-EN 388:2016+A1:2018	Guantes de protección contra riesgo mecánico.
UNE-EN 397:2012+A1:2012	Cascos de protección para la industria.
UNE-EN 405:2002+A1:2010	Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 407:2020	Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
UNE-EN 474-1:2022 UNE-EN 474-1:2007+ A6:2020	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 474-2:2022 UNE-EN 474-2:2007+A1:2008	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 2: Requisitos para tractores.
UNE-EN 474-3:2022 UNE-EN 474-3:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 3: Requisitos para cargadoras.
UNE-EN 474-4:2022 UNE-EN 474-4:2008+A2:2012	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 4: Requisitos para retrocargadoras.
UNE-EN 474-5:2022 UNE-EN 474-5:2007+A3:2013	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 5: Requisitos para excavadoras hidráulicas.
UNE-EN 474-6:2022 UNE-EN 474-6:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 6: Requisitos para dúmperes.
UNE-EN 474-7:2022 UNE-EN 474-7:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 7: Requisitos para traíllas.
UNE-EN 474-8:2022 UNE-EN 474-8:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 8: Requisitos para motoniveladoras.
UNE-EN 474-9:2022 UNE-EN 474-9:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 9: Requisitos para tiendetubos.
UNE-EN 474-10:2022 UNE-EN 474-10:2008+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 10: Requisitos para zanjadoras.
UNE-EN 474-11:2022 UNE-EN 474-11:2007+A1:2008	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 11: Requisitos para compactadores de suelos y de residuos.
UNE-EN 474-12:2022 UNE-EN 474-12:2008+A1:2008	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 12: Requisitos para excavadoras de cable.
UNE-EN 500-2:2007+A1:2008	Maquinaria móvil para construcción de carreteras. Seguridad. Parte 2: Requisitos específicos para fresadoras de firmes.
UNE-EN 500-3:2007+A1:2008	Maquinaria móvil para construcción de carreteras. Seguridad. Parte 3: Requisitos específicos para estabilizadoras de suelos y máquinas de reciclado.

UNE-EN 500-4:2011	Maquinaria móvil para construcción de carreteras. Seguridad. Parte 4: Requisitos específicos para compactadores.
UNE-EN 500-6:2008+A1:2008	Maquinaria móvil para construcción de carreteras. Seguridad. Parte 6: Requisitos específicos para extendedoras.
UNE-EN 511:2006	Guantes de protección contra el frío.
UNE-EN 795:2012	Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.
UNE-EN 1004-2:2022	Torres móviles de acceso y de trabajo construidas con elementos prefabricados. Parte 2: Reglas y directrices para la preparación de un manual de instrucciones.
UNE-EN 1012-1:2011	Compresores y bombas de vacío. Requisitos de seguridad. Parte 1: Compresores de aire.
UNE-EN 1065:1999	Puntales telescópicos regulables de acero. Especificaciones del producto, diseño y evaluación por cálculo y ensayos.
UNE-EN 1149-5:2018	Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 5: Requisitos de comportamiento de material y diseño.
UNE-EN 1263-2:2016	Equipamiento para trabajos temporales de obra. Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.
UNE-EN 1463-1:2010	Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 1: Características iniciales de comportamiento.
UNE-EN 1463-2:2021	Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 2: Especificaciones para el ensayo de campo.
UNE-EN 1492-1:2001+A1:2009	Eslingas textiles. Seguridad. Parte 1: Eslingas de cintas tejidas planas fabricadas con fibras químicas para uso general.
UNE-EN 1496:2018	Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de salvamento mediante izado.
UNE-EN 1497:2008	Equipos de protección individual contra caídas. Arneses de salvamento.
UNE-EN 1677-1:2001+A1:2009	Accesorios para eslingas. Seguridad. Parte 1: Accesorios de acero forjado, Clase 8.
UNE-EN 1677-2:2001+A1:2008	Accesorios para eslingas. Seguridad. Parte 2: Ganchos de elevación de acero forjado con lengüeta de seguridad, Clase 8.
UNE-EN 1793-1:2017	Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Método de ensayo para determinar el comportamiento acústico. Parte 1: Características intrínsecas relativas a la absorción sonora.

UNE-EN 1827:1999+A1:2010	Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 1869:2021	Mantas ignífugas.
UNE-EN 1891:1999	Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas.
UNE-EN 12001:2013	Máquinas para el transporte, proyección y distribución de hormigón y mortero. Requisitos de seguridad.
UNE-EN 12021:2014	Equipos de protección respiratoria. Aire comprimido para equipos de protección respiratoria aislantes.
UNE-EN 12237:2003 ERRATUM:2007	Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.
UNE-EN 12352:2007	Equipamiento de regulación del tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento.
UNE-EN 12385-1:2003+A1:2008	Cables de acero. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 12464-1:2012	Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.
UNE-EN 12464-2:2016	Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.
UNE-EN 12477:2002/A1:2005	Guantes de protección para soldadores.
UNE-EN 12810-1:2005	Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos.
UNE-EN 12810-2:2005	Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural.
UNE-EN 12811-1:2005	Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 1: Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general.
UNE-EN 12811-4:2015	Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 4: Viseras de protección para andamios. Requisitos de comportamiento y diseño del producto.
UNE-EN 12841:2007	Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda.
UNE-EN 12899-1:2009	Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
UNE-EN 12899-2:2010	Señales verticales fijas de circulación. Parte 2: Bolardos internamente iluminados.

UNE-EN 12941:1999/A2:2009	Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 12942:1999/A2:2009	Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 12999:2022	Grúas. Grúas cargadoras.
UNE-EN 13001-1:2015	Grúas. Requisitos generales de diseño. Parte 1: Principios generales y requisitos.
UNE-EN 13020:2016	Máquinas para el tratamiento de superficies de carreteras. Requisitos de seguridad.
UNE-EN 13034:2005+A1:2009	Ropa que ofrece protección limitada contra salpicaduras de productos químicos líquidos (Tipo 6).
UNE-EN 13087-1:2000	Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 1: Condiciones y acondicionamiento.
UNE-EN 13087-1/A1:2002	Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 1: Condiciones y acondicionamiento.
UNE-EN 13374:2013+A1:2019	Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto. Métodos de ensayo.
UNE-EN 13414-1:2004 +A2:2008	Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte 1: Eslingas para aplicaciones generales de elevación.
UNE-EN 13422:2020	Señalización vertical de carreteras. Dispositivos de advertencia portátiles deformables y delineadores. Señalización de tráfico portátil para carreteras. Conos y cilindros.
UNE-EN 13561:2015/AC:2016	Persianas exteriores y toldos. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad
UNE-EN 14058:2017	Ropa de protección. Prendas para protección contra ambientes fríos. (Ratificada por AENOR en febrero de 2018.)
UNE-EN 14144:2003	Aros salvavidas. Requisitos, ensayos.
UNE-EN 14325:2018	Ropa de protección contra productos químicos. Métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de los materiales, costuras uniones y ensamblajes de la ropa de protección contra productos químicos.
UNE-EN 14387:2022	Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 14388:2016	Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Especificaciones.

UNE-EN 14404:2005+A1:2010	Equipos de protección individual. Rodilleras para trabajos en posición arrodillada.
UNE-EN 14439:2008/A2:2010	Grúas. Seguridad. Grúas torre.
UNE-EN 14500:2021	Toldos y persianas. Confort térmico y acústico. Métodos de ensayo y de cálculo.
UNE-EN 14593-1:2018	Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 1: Equipos con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 14594:2018	Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 15027:2008+A1:2009	Sierras de muro y de hilo transportables para obras. Seguridad.
UNE-EN 15056:2007+A1:2009	Grúas. Requisitos para aparatos destinados a la manipulación de contenedores.
UNE-EN 16031:2013	Puntales telescópicos regulables de aluminio. Especificaciones de producto, diseño y evaluación mediante cálculo y ensayos.
UNE-EN 16228-1:2015+A1:2022	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 16228-2:2015+A1:2022	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 2: Perforadoras móviles para ingeniería civil y geotécnica, canteras y minería.
UNE-EN 16228-3:2015+A1:2022	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 3: Equipos de perforación en dirección horizontal (HDD).
UNE-EN 16228-4:2015+A1:2022	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 4: Equipos de cimentación.
UNE-EN 16228-5:2015+A1:2022	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 5: Equipos para muros pantalla.
UNE-EN 16228-6:2015+A1:2022	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 6: Equipos de inuyección y jet grouting.
UNE-EN 16228-7:2015+A1:2022	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 7: Equipos auxiliares intercambiables.
UNE-EN 16350:2014	Guantes de protección. Propiedades electrostáticas.
UNE-EN 16523-1:2015+A1:2018	Determinación de la resistencia de los materiales a la permeabilidad de los productos químicos. Parte 1: Permeabilidad por un producto químico liquido en condiciones de contacto continuo. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2018).
UNE-EN 45544-3:2015	Atmósferas en lugares de trabajo. Material eléctrico utilizado para la detección directa y la medición directa de la concentración de

	gases y vapores tóxicos. Parte 3: Requisitos de funcionamiento de los aparatos utilizados para la detección general de gas.
UNE-EN 45544-4:2016	Atmósferas en lugares de trabajo. Material eléctrico utilizado para la detección directa y la medición directa de la concentración de gases y vapores tóxicos. Parte 4: Guía para la selección, instalación, uso y mantenimiento.
UNE-EN 50286:2000 CORR 2005	Ropa aislante para trabajos en instalaciones de baja tensión.
UNE-EN 50321-1:2018 UNE-EN 50321-1:2018/AC:2018-08	Trabajos en tensión. Calzado de protección eléctrica. Parte 1: Calzado y cubrebotas aislantes.
UNE-EN 50365:2003	Cascos eléctricamente aislantes para utilización en instalaciones de baja tensión.
UNE-EN 60079-0:2021	Atmósferas explosivas. Parte 0: Equipo. Requisitos generales.
UNE-EN 60079-10-1:2016	Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas.
UNE-EN 60079-18:2016/AC:2018-09	Atmósferas explosivas. Parte 18: Protección del equipo por encapsulado "m".
UNE-EN 60079-29-2:2016	Atmósferas explosivas. Parte 29-2: Detectores de gas. Selección, instalación, uso y mantenimiento de los detectores de gases inflamables y de oxígeno.
UNE-EN 60204-1:2019	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 60529:2018/A2:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 60745-2-12:2010	Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico. Seguridad. Parte 2-12: Requisitos particulares para vibradores de hormigón.
UNE-EN 60895:2005	Trabajos en tensión. Ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800 kV de tensión nominal en corriente alterna y ± 600 kV en corriente continua.
UNE-EN 60903:2005	Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.
UNE-EN 61008-1:2013	Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (AD). Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 61009-1:2013	Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado, para usos domésticos y análogos (AD). Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 61230:2011	Trabajos en tensión. Equipos portátiles de puesta a tierra o de puesta a tierra y en cortocircuito.
UNE-EN 61243-1:2006	Trabajos en tensión. Detectores de tensión. Parte 1: Detectores de tipo capacitivo para utilización con tensiones superiores a 1kV en corriente alterna (IEC 61243-1:2003, modificada).
UNE-EN 61243-2/A2:2002	Trabajos en tensión. Detectores de tensión. Parte 2: Detectores de tipo resistivo para utilización con tensiones entre 1kV y 36 kV en corriente alterna.
UNE-EN 61243-3:2015	Trabajos en tensión. Detectores de tensión. Parte 3: Tipo bipolar para baja tensión.
UNE-EN 61439-4:2013	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 4: Requisitos particulares para conjuntos para obras (CO).
UNE-EN 61481-1:2015	Trabajos en tensión. Comparadores de fase. Parte 1: Detectores de tipo capacitivo para su utilización con tensiones superiores a 1 kV en corriente alterna.
UNE-EN 62841-2-1:2018	Herramientas portátiles, semifijas y maquinaria de jardinería y cortacéspedes, accionadas por motor eléctrico. Seguridad. Parte 2-1: Requisitos particulares para taladradoras manuales y taladradoras de impacto. (Ratificada por AENOR en marzo de 2018.).

2.11.3 Normas UNE-EN IEC

UNE-EN IEC 61439-1:2021 UNE-EN IEC 61439-1:2021/AC:2022-01	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN IEC 61482-1-1:2020	Trabajos en tensión. Ropa de protección contra el riesgo térmico de un arco eléctrico. Parte 1-1: Métodos de ensayo. Método 1: Determinación de la característica del arco (ELIM, ATPV y/o EBT) de materiales y prendas de vestir y de protección mediante un arco abierto.
UNE-EN IEC 62271-102:2021	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

2.11.4 Normas ISO

ISO 45001:2018	Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso.

2.11.5 Normas UNE-ISO

UNE-ISO 18651-1:2013	Maquinarias y equipos para la construcción de edificios. Vibradores de inmersión para hormigón. Parte 1: Terminología y especificaciones comerciales.

2.11.6 Normas UNE-EN ISO

UNE-EN ISO 374-1:2016	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones para riesgos químicos. (ISO 374-1:2016) (Ratificada por AENOR en junio de 2017).
UNE-EN ISO 374-1:2016/A1:2018	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones para riesgos químicos. Modificación 1 (ISO 374-1:2016/Amd 1:2018) (Ratificada por AENOR en septiembre de 2018).
UNE-EN ISO 374-2:2020	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración.
UNE-EN ISO 374-4:2019	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 4: Determinación de la resistencia a la degradación por productos químicos. (ISO 374-4:2019) (Ratificada por AENOR en enero de 2020).
UNE-EN ISO 7010:2020	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas (ISO 7010:2019, Versión corregida 2020-06) (Ratificada por AENOR en mayo de 2020).
UNE-EN ISO 7010:2020/A1:2020	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas. Modificación 1 (ISO 7010:2019/Amd 1:2020) (Ratificada por AENOR en noviembre de 2020.)
UNE-EN ISO 7010:2020/A2:2022	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas. Modificación 2 (ISO 7010:2019/Amd 2:2020) (Ratificada por AENOR en mayo de 2022.)
UNE-EN ISO 7010:2020/A3:2022	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas. Modificación 3 (ISO 7010:2019/Amd 3:2021) (Ratificada por AENOR en mayo de 2022.)
UNE-EN ISO 8528-13:2017	Grupos electrógenos de corriente alterna accionados por motores alternativos de combustión interna. Parte 13: Seguridad (ISO 8528-13:2016, versión corregida 2016-10-15) (Ratificada por AENOR en julio de 2016.)
UNE-EN ISO 9809-1:2020	Botellas de gas. Diseño, construcción y ensayos de botellas de gas y de tubos recargables en acero sin soldadura. Parte 1: Botellas y tubos en acero templado y revenido con una resistencia a la tracción inferior a 1 100 MPa. (ISO 9809-1:2019).

UNE-EN ISO 9809-2:2020	Botellas de gas. Diseño, construcción y ensayos de botellas de gas y de tubos recargables en acero sin soldadura. Parte 2: Botellas y tubos en acero templado y revenido con una resistencia a la tracción superior o igual a 1 100 MPa. (ISO 9809-2:2019).
UNE-EN ISO 9809-3:2020	Botellas de gas. Diseño, construcción y ensayos de botellas de gas y de tubos recargables en acero sin soldadura. Parte 3: Botellas y tubos en acero normalizado. (ISO 9809-3:2019).
UNE-EN ISO 10819:2014	Vibraciones mecánicas y choques. Vibraciones transmitidas a la mano. Medición y evaluación de la transmisibilidad de la vibración por los guantes a la palma de la mano. (ISO 10819:2013).
UNE-EN ISO 11393-5:2019	Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 5: Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento para polainas protectoras (ISO 11393-5:2018) (Ratificada por AENOR en noviembre de 2019.)
UNE-EN ISO 11611:2018	Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines. (ISO 11611:2015) (Ratificada por AENOR en noviembre de 2015.).
UNE-EN ISO 13998:2004	Ropas de protección. Mandiles, pantalones y chalecos protectores contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos manuales (ISO 13998:2003).
UNE-EN ISO 12100:2012	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo. (ISO 12100:2010)
UNE-EN ISO 12402-2:2020	Equipos de flotación individuales. Parte 2: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 275. Requisitos de seguridad (ISO 12402-2:2020) (Ratificada por AENOR en febrero de 2021.)
UNE-EN ISO 12402-3:2020	Equipos de flotación individuales. Parte 3: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 150. Requisitos de seguridad. (ISO 12402-3:2020) (Ratificada por AENOR en febrero de 2021.)
UNE-EN ISO 12402-7:2020	Equipos de flotación individuales. Parte 7: Materiales y componentes. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo. (ISO 12402-7:2020) (Ratificada por AENOR en febrero de 2021.)
UNE-EN ISO 12402-10:2020	Equipos de flotación individuales. Parte 10: Selección y aplicación de los equipos de flotación y de otros equipos relacionados (ISO 12402-10:2020) (Ratificada por AENOR en febrero de 2021.)
UNE-EN ISO 13688:2013	Ropa de protección. Requisitos generales. (ISO 13688:2013) (Ratificada por AENOR en enero de 2014.)
UNE-EN ISO 13943:2018	Seguridad contra incendios. Vocabulario. (ISO 13943:2017).
UNE-EN ISO 14122-1:2017	Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 1: Selección de medios de acceso fijos y requisitos generales de acceso.

UNE-EN ISO 14122-2:2017	Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 2: Plataformas de trabajo y pasarelas. (ISO 14122-2:2016).
UNE-EN ISO 14122-3:2017	Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 3: Escaleras, escalas de escalones y guardacuerpos. (ISO 14122-3:2016).
UNE-EN ISO 14122-4:2017	Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. Parte 4: Escalas fijas. (ISO 14122-4:2016).
UNE EN ISO 16321-3:2022	Protección ocular y facial para uso ocupacional. Parte 3: Requisitos adicionales para los protectores de malla (ISO 16321-3:2021) (Ratificada por AENOR en junio de 2022).
UNE-EN ISO 16841:2014	Cables de acero. Ojales de tiro para las instalaciones de cable. Tipos y requisitos mínimos. (ISO 16841:2014).
UNE-EN ISO 20344:2022	Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado. (ISO 20344:2021).
UNE-EN ISO 20345:2012	Equipo de protección individual. Calzado de seguridad. (ISO 20345:2011).
UNE-EN ISO 20345:2022	Equipo de protección individual. Calzado de seguridad. (ISO 20345:2021).
UNE-EN ISO 20346:2014	Equipo de protección personal. Calzado de protección. (ISO 20346:2014).
UNE-EN ISO 20346:2022	Equipo de protección personal. Calzado de protección. (ISO 20346:2021).
UNE-EN ISO 20347:2013	Equipo de protección personal. Calzado de trabajo. (ISO 20347:2012).
UNE-EN ISO 20347:2022	Equipo de protección individual. Calzado de trabajo. (ISO 20347:2021).
UNE-EN ISO 20471:2013	Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos. (ISO 20471:2013, Versión corregida 2013-06-01).
UNE-EN ISO 20471:2013/A1:2017	Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos. Modificación 1. (ISO 20471:2013/Amd 1:2016).
UNE-EN ISO 21420:2020	Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.
UNE-EN ISO 22568-1:2020	Protectores de pies y piernas. Requisitos y métodos de ensayo para componentes del calzado. Parte 1: Topes metálicos. (ISO 22568-1:2019, Versión corregida 2020-11).
UNE-EN ISO 22568-2:2020	Protectores de pies y piernas. Requisitos y métodos de ensayo para componentes del calzado. Parte 2: Topes no metálicos. (ISO 22568-1:2019).

UNE-EN ISO 22568-3:2020	Protectores de pies y piernas. Requisitos y métodos de ensayo para componentes del calzado. Parte 3: Plantas metálicas resistentes a la perforación. (ISO 22568-3:2019).
UNE-EN ISO 22568-4:2021	Protectores de pies y piernas. Requisitos y métodos de ensayo para la evaluación de componentes de calzado. Parte 4: Plantas resistentes a la perforación no metálicas. (ISO 22568-4:2021). (Ratificada por AENOR en febrero de 2022).

3. PRESCRIPCIONES GENERALES

3.1 Definiciones

Se describen a continuación de forma resumida las tareas a desarrollar por los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.

Promotor: cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

Proyectista: autor o autores, por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto de obra.

Dirección de Obra: facultativos nombrados como responsables de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras o trabajos contratados.

Adjudicatario o Contratista: es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar las obras con sujeción al proyecto y contrato.

Subcontratista: es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista el compromiso para realizar determinadas partes o instalaciones de las obras proyectadas.

Dirección facultativa: técnico o técnicos competentes designados por el promotor encargados de la dirección y el control de la ejecución de la obra.

Coordinador de seguridad y salud: técnico competente integrado en la Dirección facultativa designado por el promotor para llevar a cabo las tareas definidas en el artículo 9 del Real Decreto 1627/1997.

Técnico en prevención: personal que, habiendo cursado con satisfacción los programas establecidos en el Reglamento de Servicios de Prevención, se le reconoce la facultad de ejercer funciones preventivas. Existen tres niveles: básico, intermedio y superior

Recurso preventivo: una o varias personas designadas o asignadas por la empresa, con formación y capacidad adecuada, que disponen de los medios y recursos necesarios, y son suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas que así lo requieran.

3.2 Plan de Seguridad y Salud

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Adjudicatario, está obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

En ningún caso, las medidas alternativas que se propongan en Plan de Seguridad y Salud podrán implicar una disminución de los niveles de protección contemplados en el estudio.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el adjudicatario proponga con su correspondiente valoración económica, de forma que el importe total no sea inferior al establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud, o en su defecto, de la Administración Pública previo informe favorable del Coordinador.

Una copia de dicho plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, deberá estar en la obra, a disposición permanentemente de las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud de la Administración, así como de la Dirección Facultativa.

3.3 Obligaciones del promotor

- Cumplir la legislación en materia de prevención de riesgos laborales.
- Realizar el Acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud en base al informe favorable del Coordinador de Seguridad y Salud.
- Designar al Coordinador de Seguridad y Salud. La designación del Coordinador no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

3.4 Obligaciones del Coordinador de Seguridad y Salud

El promotor deberá designar a un técnico competente para que ejerza las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, siempre que en la ejecución de la obra se prevea la intervención de más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Solicitar el libro de incidencias al Colegio profesional al que pertenezca.
- Estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de

Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto1627/1997, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley 31/1995.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La figura del Coordinador de Seguridad y Salud no eximirá a la empresa o empresas intervinientes, de sus responsabilidades.

3.5 Obligaciones del contratista y subcontratista

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

Elaborar el Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley 31/1995, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, y de la Dirección Facultativa.

Los Contratistas y Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud. Además, los Contratistas y los Subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.

Adicionalmente el Adjudicatario deberá cumplir las siguientes obligaciones:

Incorporar al Plan de Seguridad y Salud, el “Plan de ejecución de la obra” que piensa seguir, incluyendo desglosadamente las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz.

Incluir en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo las acciones a seguir en caso de accidente laboral.

Notificar con antelación suficiente al Coordinador en materia de seguridad y salud el inicio de cualquier actividad.

Instalar en los lugares previstos y de forma previa al inicio de las actividades, las protecciones colectivas definidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y mantenerlas en buen estado de conservación.

Entregar a todos los trabajadores de la obra, los equipos de protección individual definidos en el Plan de Seguridad y Salud.

Instalar en los lugares previstos y de forma previa al inicio de la obra, las instalaciones provisionales para los trabajadores según lo contenido el Plan de Seguridad y Salud aprobado y mantenerlas en buen estado de conservación.

Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los equipos de prevención contenidos y definidos en el Plan de Seguridad y Salud.

Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad salud durante la ejecución de la obra, en la identificación de riesgos y las acciones preventivas de cualquier actividad.

Contar con los Servicios de prevención, propios o ajenos, que en función de sus características vengan exigidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Los medios humanos de que se disponga en la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.

Adoptar las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso a sus respectivos trabajadores.

3.6 Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto1627/1997.

2. Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto1627/1997 durante la ejecución de la obra.
3. Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29 apartados 1 y 2 de la Ley 25/2009 de Prevención de Riesgos Laborales.
4. Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley 25/2009 de Prevención de Riesgos Laborales participando en particular de cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
5. Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, del Director de Obra.
8. Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

3.7 Obligaciones y derechos de los trabajadores

- Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud.
- Los trabajadores tienen derecho de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud.
- Deberán estar informados de los riesgos y medidas preventivas a aplicar a los mismos.
- Deberán recibir una información adecuada de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a Seguridad y Salud en la obra. Dicha información deberá ser comprensible para todos los trabajadores.
- Recibirá una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia preventiva en función de las tareas a desarrollar y con la duración suficiente para su capacitación.
- Utilizará los elementos de protección individual que la Empresa le entregue y cuidará de su estado comunicando cualquier deterioro excesivo que se produzca en dichos elementos, con el fin de su sustitución.
- La no utilización por parte del trabajador de los equipos de protección que se le hayan proporcionado podrá considerarse como negativa a realizar el trabajo encomendado o negligencia grave e intencionada en el mismo.
- El trabajador está obligado a efectuar la sustitución de los elementos de protección personal usados por otros nuevos cuando sea requerido para ello por la Empresa, esté dañado o llegue el período de caducidad.
- En caso de que, a pesar de haber recibido material nuevo, continuase utilizando el antiguo (parezca, o no, deteriorado), será responsable de los daños o accidentes que pudieran producirse como consecuencia de tal actitud.
- Denunciar el desperfecto de cualquier equipo de protección.

- En caso de que concurrieran notorias y manifiestas condiciones de inseguridad, insalubridad o peligrosidad en la ejecución de un trabajo y no se facilitaran al trabajador los medios de protección y seguridad adecuados, éste podrá negarse a la prestación laboral hasta tanto no le sean facilitados los medios adecuados para realizar el trabajo en condiciones de seguridad admisibles, sin que tal negativa pueda ser considerada como desobediencia.

3.8 Formación e información a los trabajadores

La formación e información de los trabajadores viene regida por la Ley 31/1995, el Real Decreto 1627/1997, Real decreto 485/1997, Real Decreto 1109/2007 y el Convenio General del Sector de la Construcción vigente.

3.8.1 Información de los trabajadores

En cumplimiento de la Ley 31/1995 y del Real Decreto 1627/1997, el Adjudicatario y subcontratistas deberán adoptar las medidas adecuadas para que todos los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias de manera comprensible en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas preventivas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas de emergencia a adoptar cuando fueran necesarias.
- Uso y mantenimiento de los equipos de protección.

3.8.2 Formación de los trabajadores

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación como cuando se produzcan cambios en las funciones a desempeñar o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

Dicha formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

El Adjudicatario deberá tomar las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de los trabajadores sean informados de todas las medidas que se hayan de tomar con respecto a la utilización de la señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. Los trabajadores recibirán formación adecuada sobre la señalización incidiendo en el significado de las señales, especialmente de los mensajes verbales y gestuales, y en los comportamientos generales o específicos que deben adoptarse en función de dichas señales.

Los programas formativos y contenidos específicos mínimos para los trabajos de cada especialidad, incluidos los referidos al personal que ejerce funciones de dirección, seguirán lo dispuesto en el lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 y Convenio General del Sector de

la Construcción de ámbito estatal vigente sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

- Primer ciclo: formación inicial, aula permanente, 8 horas. Comprenderá formación inicial sobre los riesgos del sector y contendrán los principios básicos y conceptos generales sobre la materia.
- Segundo ciclo: además de la formación inicial, incluirá conocimientos y normas específicas en relación con el puesto de trabajo o el oficio, 20 horas (14 horas comunes + 6 horas específicas por oficio). Solamente podrán cursar acciones formativas específicas de 6 horas aquellos trabajadores que, previamente, hayan recibido formación para oficio completa de 20 horas.
    - Por puesto de trabajo:
        - Personal directivo de empresas, 10 h.
        - Responsables de obra y técnicos de ejecución, 20h.
        - Mandos intermedios, 20 h.
        - Delegados de prevención, 70 h.
        - Administrativos, 20 h.
    - Por oficio. 20 horas (14 horas comunes + 6 horas específicas por oficio):
        - Albañilería.
        - Demolición y rehabilitación.
        - Encofrados.
        - Ferrallado.
        - Revestimientos de yeso.
        - Electricidad.
        - Fontanería.
        - Cantería.
        - Pintura.
        - Solados y alicatados.
        - Operadores de aparatos elevadores.
        - Operador de vehículos y maquinaria movimiento de tierras.
        - Operadores de equipos manuales.
        - Trabajos de aislamiento e impermeabilización.
        - Trabajos de montaje de estructuras tubulares.
        - Operario de instalaciones temporales de obra y auxiliares: plantas de aglomerado, de hormigón, de machaqueo y clasificación de áridos.
        - Estabilización de explanadas y extendido de firmes.
        - Colocación de materiales de cubrición.
        - Conservación y explotación de carreteras.

- Ejecución de túneles y sostenimiento de las excavaciones subterráneas y de los taludes.
- Cimentaciones especiales, sondeos y perforaciones.
- Trabajos de construcción y mantenimiento de vías férreas.
- Trabajos marítimos.
- Trabajos de redes de abastecimiento y saneamiento y pocería.
- Trabajos de montaje de prefabricados de hormigón en obra.
- Operario de taller de materiales: piedras industriales, tratamiento o transformación de materiales, canteros y similares.

3.8.3 Acreditación de la formación

Según lo establecido en la Ley 25/2009, las entidades públicas o privadas que pretendan desarrollar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales deberán acreditar su capacidad mediante una declaración responsable ante la autoridad laboral competente sobre el cumplimiento de los requisitos que se determinen reglamentariamente.

Para la acreditación de los trabajadores la Fundación Laboral de la Construcción expide la Tarjeta Profesional de la Construcción. Dicho documento constituye una forma de acreditar, entre otros datos, la formación específica recibida del sector por el trabajador en materia de prevención de riesgos laborales, así como la categoría profesional del trabajador y los periodos de ocupación en las distintas empresas en las que vaya ejerciendo su actividad.

3.9 Vigilancia de la salud

El Adjudicatario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo según la Ley 31/1995. Esta vigilancia solo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

3.10 Coordinación de actividades empresariales

Con objeto de cumplir el RD 171/2004, en materia de coordinación de actividades empresariales, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, tanto el Promotor como el Adjudicatario y resto de las empresas concurrentes en el centro de trabajo, garantizarán el cumplimiento de los objetivos de aplicación, coherente y responsable, de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

La coordinación de actividades empresariales garantizará también el control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y la

salud de los trabajadores, así como la adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

3.11 Actividad preventiva

3.11.1 Servicio de Prevención

El Adjudicatario llevará a cabo las actividades preventivas en cualquiera de las modalidades establecidas en el Real Decreto 39/1997 sobre el Reglamento de los Servicios de Prevención, mediante el establecimiento a su propia costa de unos servicios de prevención.

Los Servicios de Prevención deberán proporcionar el asesoramiento y apoyo en lo referente a:

- Diseño, implantación y aplicación del plan de prevención de riesgos laborales.
- Evaluación de factores de riesgo que puedan afectar a la Seguridad y Salud de los trabajadores.
- Planificación de la actividad preventiva y prioridades en la adopción de medidas preventivas y comprobación de su eficacia.
- Información y formación de trabajadores.
- Prestación de primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

3.11.2 Comité de Seguridad y Salud

Se constituirá el Comité de Seguridad y Salud, cuando el número de trabajadores sea superior a 50, conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995.

3.11.3 Servicio médico

El adjudicatario dispondrá de un servicio médico propio o ajeno.

3.11.4 Brigadas de Seguridad y Salud

Se dispondrá de al menos una Brigada de Seguridad y Salud (oficial y peón) para la instalación, mantenimiento y reparación de protecciones.

La Brigada de Seguridad y Salud llevará a su cargo también los trabajos de mantenimiento y limpieza de las instalaciones de higiene y bienestar.

3.11.5 Vigilante de seguridad

El Adjudicatario designará al menos un vigilante de seguridad, cuyo cometido en relación con la obra serán la comprobación de que se cumplen las prescripciones en materia de seguridad y salud.

3.11.6 Recurso preventivo

En función del Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 1627/1997, es necesario incluir en el Plan de Seguridad que redacte la empresa constructora adjudicataria el nombramiento de los recursos preventivos que regula la Ley 54/2003.

El recurso preventivo será un trabajador del Adjudicatario (no subcontrata ni promotor) y estará encargado de vigilar las condiciones de seguridad de una o varias actividades en función de los riesgos que entrañen y de la simultaneidad de dichas actividades. Comprobará que antes de iniciarse la actividad se cumplen las especificaciones del Plan de Seguridad y que durante la ejecución no se modifican esas condiciones, ya que en caso de que eso ocurra deberá notificarlo.

De acuerdo con el artículo 32bis, de la Ley 54/2003 que modifica la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, deberán cumplirse los siguientes requisitos relativos a la presencia de los recursos preventivos.

1. La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:
    a. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
    b. Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
    c. Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
2. Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:
    a. Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
    b. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
    c. Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

    Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

3. Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.
4. No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

3.12 Libro de incidencias

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

El libro de incidencias deberá permanecer en todo momento, en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud, o de la Dirección Facultativa, cuando no sea necesaria la designación de un coordinador.

Tendrán acceso a dicho Libro, en el sentido de poder consultarlo y realizar las adecuadas anotaciones en él, tanto la Dirección facultativa de las obras, como el Contratista, Subcontratista y los trabajadores autónomos. Así como, las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud de la Administración.

En el libro de incidencias se anotarán las observaciones y advertencias pertinentes relacionadas con el adecuado cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud deberá comunicar las anotaciones al Contratista y a los representantes de los trabajadores.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previas o a la paralización de los trabajos, deberá ser comunicado a la Inspección de trabajo y Seguridad Laboral en el plazo de 24 h desde que se realizó la anotación.

3.13 Libro de subcontratación

En cumplimiento de la Ley 32/2006, en toda obra de construcción el adjudicatario, deberá disponer de un Libro de Subcontratación y llevar al día cumplimentación.

En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista, y en su caso de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los

técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

Asimismo, cada empresa deberá disponer de la documentación o título que acredite la facultad de utilización de la maquinaria, y de cuanta documentación sea exigida por las disposiciones legales vigentes.

3.14 Paralización de los trabajos

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección de Facultativa, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al Adjudicatario de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, y quedando facultado para en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el párrafo anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, al Adjudicatario y, en su caso, a los subcontratistas o trabajadores autónomos afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores.

3.15 Acciones a seguir en caso de accidente laboral

3.15.1 Acciones a seguir

El Adjudicatario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materias de primeros auxilios, luchas contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas en cumplimiento de la Ley 31/1995.

Para la aplicación de las medidas adoptadas el Adjudicatario deberá prever la necesidad de contar con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que queda garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

El Adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

1. El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
2. En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas

especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

3. En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
4. El Adjudicatario comunicará, a través del Plan de Seguridad Salud en el trabajo, la infraestructura sanitaria propia mancomunada o contratada con la que cuenta para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
5. El contratista comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo el nombre y dirección del centro asistencial más próximo previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados según sea su organización.

3.15.2 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Adjudicatario incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, las obligaciones de comunicación de los accidentes o incidentes laborales en función de su tipología:

3.15.2.1 *Incidentes*

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra con el fin de investigar los motivos y remediar las circunstancias que generan el riesgo y así evitar posibles accidentes futuros.

3.15.2.2 *Accidentes de tipo leve*

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

3.15.2.3 *Accidentes de tipo grave*

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

3.15.2.4 *Accidentes mortales*

- Al Juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

3.16 Control de accesos a la obra

Se establecerá el sistema o procedimiento para controlar el acceso a obra, ya que es necesario conocer qué personas se encuentran en la misma ante un control rutinario o ante una posible situación de emergencia.

Asimismo, el procedimiento de control de accesos a obra debe servir para que terceras personas ajenas puedan acceder a la misma.

Dicho procedimiento comprenderá, principalmente, las siguientes actividades:

- Comprobar el correcto estado del vallado de cierre de obra y de la señalización de seguridad durante la jornada laboral y a la finalización de la misma
- El contratista establecerá el horario de trabajo y el responsable velará porque se cumpla
- Elaborar y mantener actualizado un listado diario del personal que acceda a la obra
- Evitar el acceso a toda persona ajena a la obra (sin autorización)
- Conocer los criterios establecidos en esta obra para la autorización de acceso a la misma
- Comprobar que todo el personal que trabaja tiene autorización de acceso
- Indicar a los suministradores el lugar donde tienen que acopiar o retirar el material, maquinaria o equipo de trabajo
- Otras de común acuerdo

4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

4.1 Condiciones generales

Los equipos de protección colectiva deberán cumplir las siguientes condiciones generales:

- En ningún caso, los equipos de protección colectiva que se propongan en el Plan de Seguridad y Salud podrán implicar una disminución de los niveles de protección contemplados en el estudio.
- Las protecciones colectivas estarán acopiadas en la obra con la suficiente antelación para su montaje, según lo previsto en el Plan de Ejecución de Obra. Todos los elementos serán nuevos a estrenar.
- Antes de su utilización se deberá comprobar si su calidad corresponde con lo exigido.
- Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el inicio de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- Ningún componente podrá sobrepasar el periodo de caducidad indicado por el fabricante.
- Será desmontada de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.
- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos Planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud.
- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- El Adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo. En consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el uso de equipos de protección individual.

- Los elementos de protección colectiva no deberán constituir en sí mismos un riesgo para las personas ni para las máquinas y su instalación tampoco deberá implicar merma alguna en la resistencia o aptitud de las unidades de obra.

4.2 Condiciones específicas de cada elemento de protección colectiva

4.2.1 Aislamientos y tomas de tierra

4.2.1.1 *Tomas de tierra*

Las tomas de tierra estarán constituidas por electrodos o picas de material anticorrosivo cuya masa metálica permanecerá enterrada en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a éste de las corrientes de defecto que puedan presentarse. Además, para reducir la resistividad del terreno, se utilizarán sales electrolíticas.

Para tomas de tierra, se ajustarán a lo especificado en las normas:

- UNE-EN 62271-102: "*Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna*"
- UNE-EN 61230 "*Trabajos en tensión. Equipos portátiles de puesta a tierra o de puesta a tierra y en cortocircuito*".

4.2.1.2 *Interruptores diferenciales de 300 mA*

Interruptor diferencial de 300 mA comercializado, para la red de fuerza; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes de que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Se ajustarán a lo especificado a la UNE-EN 61009: "*Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado, para usos domésticos y análogos (AD)*".

4.2.1.3 *Interruptores diferenciales de 30 mA*

Interruptor diferencial de 30 mA comercializado, para entrar en funcionamiento antes que lo haga él del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Se emplearán en los cuadros secundarios de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

4.2.1.4 *Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios*

Transformador de seguridad para la alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 230-400V, y salida en tensión de seguridad a 24 V., con potencia de 1000 VA .

Para la seguridad en la utilización racional de energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 V, cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

Se emplearán en los cuadros secundarios de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

4.2.2 Barandillas

Las barandillas de protección se situarán en las plataformas y pasarelas, así como desniveles, perímetros de forjados, huecos, bordes de vaciados, o de zanjas, etc., en los que exista un riesgo de caída de altura superior a 2 m. Dispondrán, como mínimo, de rodapié, de entre 15 y 30 cm de altura; una barra intermedia y de un listón superior, colocado éste a una altura mínima de 90 cm. Como norma general, la distancia entre apoyos de las barandillas no será superior a 2 m estando perfectamente sujetos o anclados en su base.

Se ajustarán a lo especificado por el Real Decreto 1627/1997 y a lo establecido en la normativa:

- UNE-EN 13374+A1: "*Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto. Métodos de ensayo*".
- UNE 85238: "*Barandillas. Métodos de ensayo*".
- UNE 85237: "*Barandillas. Definiciones, terminología, condiciones generales de seguridad*".

4.2.3 Detector de corriente eléctrica

Detectores de corriente eléctrica para trabajos eléctricos o cercanos a servicios de distribución de energía para evitar el riesgo de contacto eléctrico.

Se ajustarán a lo especificado en las normas siguientes según la tipología de detector de corriente eléctrica:

- UNE-EN 61481-1: "*Trabajos en tensión. Comparadores de fase. Parte 1: Detectores de tipo capacitivo para su utilización con tensiones superiores a 1 kV en corriente alterna*".
- UNE-EN 61243-1: "*Trabajos en tensión. Detectores de tensión. Parte 1: Detectores de tipo capacitivo para utilización con tensiones superiores a 1kV en corriente alterna*".
- UNE-EN 641243-2/A2: "*Trabajos en tensión. Detectores de tensión. Parte 2: Detectores de tipo resistivo para utilización con tensiones entre 1 kV y 36 kV en corriente alterna*".
- UNE-EN 61243-3: "*Trabajo en tensión. Detectores de tensión. Parte 3: Tipo bipolar para baja tensión*".

4.2.4 Detector de gases

Se emplearán detectores de gases en espacios confinados o en lugares donde sea previsible la baja concentración de oxígeno, gases inflamables o concentraciones nocivas de gases perjudiciales para la salud de los trabajadores.

Los detectores de gases cumplirán lo especificado en:

- UNE-EN 60079-29 "*Atmósferas explosivas Parte 29-1: Detectores de gas. Requisitos de funcionamiento para los detectores de gases inflamables*".
- UNE-EN 45544: "*Atmósferas en lugares de trabajo. Material eléctrico utilizado para la detección directa y la medición directa de la concentración de gases y vapores tóxicos*".

4.2.5 Detectores de redes y servicios

Detector electrónico de redes y servicios para la detección y definición de la posición de los diversos conductos de servicios enterrados contra los riesgos por rotura de los mismos. Los componentes serán:

- Detector electrónico.
- Mochila de sustentación a los hombros.
- Juego de baterías eléctricas recargables.

Será obligatorio su uso siempre que existan sospechas de diversos conductos de servicios enterrados, el contratista adjudicatario de la obra contratará los servicios especializados en detección de redes.

4.2.6 Dispositivos de parada de emergencia

Dentro del equipo eléctrico de las máquinas, a la vez que son precisos elementos para la puesta en marcha de las mismas, deben disponer de elementos que permitan su parada en un momento determinado.

Esta parada puede producirse en condiciones normales de funcionamiento una vez finalizado el trabajo o una maniobra y en condiciones anormales de funcionamiento cuando aparece una situación de peligro (emergencia) tanto para el operario como para la máquina.

Se cumplirá la norma UNE-EN 60204-1: "*Seguridad de las Máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales*".

4.2.7 Elementos de agarre, peldaños y accesos a maquinaria

La maquinaria deberá disponer de elementos de agarre y peldaños ergonómicos para poder facilitar el acceso a la maquinaria de manera segura y cómoda.

Estos medios de acceso se ajustarán a lo especificado en la norma UNE-EN ISO 14122: "*Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas*".

Los peldaños de acceso deben estar limpios de barro para evitar posibles caídas, quedando totalmente prohibido subir o bajar de la maquinaria en marcha.

4.2.8 Elementos de balizamientos físico

Como elementos de balizamiento provisionales de obra se pueden contemplar: los conos de 50 o 75 cm de altura con bandas reflectantes fabricados en plástico de color naranja; las balizas luminosas intermitentes con batería o pilas sobre el vallado, la malla naranja (tipo "stopper"), las piquetas de balizamiento reflectantes, las cadenas plásticas de delimitación y la cinta plástica bicolor , así como las barreras de tipo New Jersey lastrables con agua.

Otros elementos de balizamiento que se deben considerar son: hitos de arista, balizas H-75, hitos de vértice, captafaros, jalones de nieve, paneles verticales y mangas de viento.

Cumplirán con el Real Decreto 485/1997, con la Norma 8.3-IC Señalización de obras y las prescripciones de las siguientes normas:

- UNE-EN 1463-1:2010: "*Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 1: Características iniciales de comportamiento*"
- UNE-EN 12352: "*Equipamiento de regulación del tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento*".
- UNE-EN 12899-2: "*Señales verticales fijas de circulación. Parte 2: Bolardos internamente iluminados*".
- UNE-EN 13422: "*Señalización vertical de carreteras. Dispositivos de advertencia portátiles deformables y delineadores. Señalización de tráfico portátil para carreteras. Conos y cilindros*".
- UNE 135363: "*Señalización vertical. Balizamiento. Balizas cilíndricas permanentes en material polimérico. Características, medidas y métodos de ensayo*".

4.2.9 Elementos de limitación y protección

4.2.9.1 *Cerramientos provisionales*

Se ajustarán a lo especificado por el Real Decreto 1627/1997.

Para el cerramiento provisional de las obras de manera perimetral se podrán emplear:

- Vallas provisionales de malla de acero electrosoldada de dimensiones 3,50 m de anchura y 2,00 m de altura, con postes de tubo de acero de 40 mm de diámetro, fijados al suelo con bloques de hormigón prefabricado, asegurando su estabilidad.
- Cerramientos provisionales de chapa de acero conformada, fijados con perfiles metálicos anclados al terreno mediante dados hormigón, con una altura aproximada de 2 m.
- Cerramientos realizados con malla de acero galvanizado de simple torsión fijada con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, anclados al terreno mediante dado de hormigón.
- Cerramientos provisionales de obra formados por placas de hormigón prefabricado con postes cada 3 m de viguetas de hormigón prefabricado de 2,5 m de altura recibidos con hormigón.

Para la delimitación provisional de espacios se podrán emplear vallas metálicas de contención de peatones normalizadas con dimensiones de 2,50 m de longitud y 1,10 m de altura. El color del vallado dependerá de las Ordenanzas Municipales.

Todos los elementos metálicos de las vallas estarán debidamente tratados en superficie para evitar la oxidación.

Además, para el desvío del tráfico, se podrán usar barreas tipo "*New jersey*" ensamblables de 100x80x40 cm o 100x60x40 cm de material plástico hueco con posibilidad de lastrarlas con agua, fabricadas en colores blancas y rojas.

En los cerramientos se establecerá, siempre de manera diferenciada, el acceso de vehículos y personal de obra, instalando dos tipos de puertas de acceso. Las medidas habituales para las puertas de acceso en vallado provisional de obra son de 1 m de ancho para acceso de peatones y 4 m para el acceso de vehículos y ambas puertas con 2 m de altura.

4.2.9.2 *Viseras de protección*

Visera de protección contra caída de objetos con una anchura de 1,20 a 2,50 m en proyección formada por soportes metálicos de mordaza y techo de madera, con elementos complementarios para su estabilidad y desmontaje.

Se cumplirá lo especificado en la norma UNE-EN 12811-4: "*Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 4: Viseras de protección para andamios. Requisitos de comportamiento y diseño del producto*".

4.2.9.3 *Pasillo túnel*

Pasillo-túnel de 1,50 m de anchura libre para protección de peatones formado por soportes de mordaza, cubierto horizontal y lateralmente mediante entablado de madera, con elementos complementarios para su estabilidad y desmontaje.

4.2.9.4 *Marquesinas de protección*

Marquesina de protección formada por soportes de tubos y plataforma de madera con elementos complementarios para su estabilidad y desmontaje.

4.2.9.5 *Protección de andamiaje*

Protección de andamiaje contra caída de escombros y polvo a la vía pública con toldo de lona plastificada, lona ignífuga o malla plastificada, con cuerdas de sujeción.

4.2.10 Iluminación provisional

Los niveles de iluminación se ajustarán a lo especificado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente.

Los lugares de trabajo, los locales interiores y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural, complementada con luz artificial cuando no sea suficiente.

La iluminación cumplirá por lo general lo establecido en las norma UNE-EN 12464: "*Iluminación de lugares de trabajo*". En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques y deberán estar colocados de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

La instalación de alumbrado que usualmente se emplea en el interior de la obra, una vez que se empiezan los cerramientos y en plantas sótanos, cumplirá:

- Un nivel mínimo de intensidad de iluminación comprendido entre 25 y 1000 Lux, dependiendo que sean zonas ocupadas o no ocupadas.
- Los puntos fijos de alumbrado se situarán en zona no accesible y superficies firmes.
- Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección. Si se colocasen en zona accesible debe considerarse que el receptor sea de Clase I.
- Las líneas generales de fuerza y derivaciones a puntos de alimentación estarán protegidas mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad y automáticos magnetotérmicos calibrados para los distintos circuitos. (En general, los puntos de luz que están a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección IP 55).
- El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No empleándose casquillos metálicos, y la lámpara estará protegida contra golpes y con grado de protección en torno a la cifra I.P.3 como mínimo.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial, deberán poseer una iluminación de seguridad.

4.2.11 Pantallas de absorción acústica

Se ajustarán a lo especificado en la norma UNE-EN-1793: "*Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Método de ensayo para determinar el comportamiento acústico*".

Se colocarán en las zonas de la obra donde sea necesario por alta generación de ruidos.

4.2.12 Pantallas de protección de partículas

Pantallas, normalmente transparentes, que aíslen la zona de trabajo donde se produce las proyecciones, evitando riesgos a personal ajeno a la tarea. Si son transparentes, deberán renovarse cuando dificulten la visibilidad.

4.2.13 Pasarelas de acceso

Las pasarelas serán diseñadas para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse en caso necesario. Se ajustarán a lo especificado por el Real Decreto 1627/1997.

Deberán ser resistentes a los pesos a soportar y estables a oscilaciones laterales. Se instalarán cuando en la zona donde estén instaladas exista riesgo de caída a distinto nivel o para salvar un obstáculo como una zanja abierta. Serán sensiblemente horizontales y en caso contrario, la inclinación tendrá un máximo sobre la horizontal de 30°. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad de tipo convencional a base de peldaños de huella y contra huella.

La anchura mínima de las pasarelas debe ser de 0,60 m. Las pasarelas que salven alturas de más de 2 m deben de disponer barandillas de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de protección. Por lo general se emplearán pasarelas de material metálico con superficie antideslizante y resistencia suficiente.

4.2.14 Pórticos de limitación de gálibo

Se ajustará a lo especificado en el Real Decreto 1627/1997, en el Real Decreto 614/2001 y a la Nota Técnica de Prevención 72 "*Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas*".

Se emplearán parejas de pórticos limitadores de altura con postes de madera u otro material resistente, unidos en su parte superior mediante una guirnalda de balizamiento reflectante de plástico, color rojo y blanco, o dos travesaños horizontales.

La altura libre de los pórticos será de 5 m y estarán separados la distancia de seguridad establecida en la legislación vigente, siendo su objetivo limitar los movimientos de las partes móviles de la maquinaria impidiendo el acceso de aquellos equipos cuya altura sea susceptible de generar accidentes por contacto directo con la línea eléctrica o por la generación de un arco eléctrico.

4.2.15 Protecciones de huecos horizontales

4.2.15.1 *Palastro de acero*

El palastro de acero de dimensiones 2,00 x 1,00 y espesores entre 8 y 20 mm, estará dotado de orificios para cuelgue y/o arrastre facilitando su manipulación. Se utilizará para protección de las zanjas abiertas cuando sea preciso mantener el tráfico rodado y peatonal sobre dicha zanja.

4.2.15.2 *Planchas de composite reforzado con fibra de vidrio*

Para huecos o pequeñas zanjas en zona de tránsito peatonal de intensidades bajas, se podrán emplear planchas de composite reforzadas con fibra de vidrio de dimensiones aproximadas de 1200x800 mm y 1600x1200 mm, con resistencia suficiente.

4.2.15.3 *Protecciones de madera o metálicas*

Los huecos horizontales se protegerán con tableros de madera, planchas metálicas o mallazo de acero de dimensiones varias con características tales que impidan la caída de objetos y personas. En caso de estar expuestos al paso de maquinaria, los elementos de protección deberán soportar 1,25 veces el paso del vehículo con su carga máxima.

4.2.16 Redes de protección

Se ajustará a lo especificado en el Real Decreto 1627/1997, la Nota Técnica de Prevención 124 "*Redes de Seguridad*" y en las normas:

- UNE-EN 1263-2: "*Equipamiento para trabajos temporales de obra. Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación*".
- UNE 81652: "*Redes de seguridad bajo forjado: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo*".

Se empleará normalmente redes de poliamida con la tipología adecuada en cada caso: verticales de fachada, con soporte tipo horca, tipo bandeja u horizontales.

La puesta en obra debe hacerse de manera práctica y fácil, siguiendo las indicaciones del fabricante, siempre antes de la realización de los trabajos propios de la obra. Es necesario dejar espacio de seguridad entre la red y el suelo, o entre la red y cualquier obstáculo, en razón de la elasticidad de la misma.

Los medios de fijación o soportes previstos para la puesta en obra de la red deberán cumplir la legislación vigente y tener las características adecuadas para el tipo de red que se utilice.

Se revisará el estado de las redes, soportes y accesorios después de un fuerte impacto o cambio de lugar. Se vigilará también la fecha de caducidad que es un año desde la fecha de fabricación.

4.2.17 Regado de pistas

Las zonas de paso de vehículos y maquinaria se mantendrán con humedad suficiente, llegando si es preciso al riego de las mismas, para evitar el levantamiento de polvo pudiéndose emplear camiones cisterna para su riego.

4.2.18 Señalización

La señalización de riesgos en el trabajo cumplirá con el contenido del Real Decreto 485, de 14 de abril de 1997, que desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31/1995 y su modificación por la Ley 54/2003.

Adicionalmente, se seguirán las prescripciones de dimensiones, colocación y posición establecidas en la Norma de Carreteras 8.3-IC, "*Señalización de Obras*" y las normas siguientes:

- UNE-EN ISO 7010: "*Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas*".
- UNE 135312: "*Señalización vertical. Anclajes para placas y lamas utilizadas en las señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Características y métodos de ensayo*".
- UNE 135352: "*Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad in situ de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo*".
- UNE-EN 12899: "*Señales verticales fijas de circulación*".

4.2.18.1 *Requisitos generales de la señalización*

Se establecerá un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable y deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Las señalizaciones que necesiten de una fuente energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

La puesta en práctica del sistema de señalización no eximirá, en ningún caso, de la adopción de los medios de protección indicados en el presente documento. Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo. Estarán conformadas por un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias meteorológicas y fotométricas, garantizando su visibilidad y compresión.

Generalmente, las señales provisionales de obra serán de acero galvanizado de 2 mm de espesor con un nivel de retrorreflectancia mínimo RA 2 y podrán ir sustentadas sobre:

- Poste de acero galvanizado de sección rectangular 80x40 mm y espesor de 2 mm, de distintas alturas, anclados al suelo mediante dado de hormigón.
- Poste de acero galvanizado de sección rectangular 80x40 mm y espesor de 2 mm, de 1,50 m de altura, apoyado en un pie de cruceta del mismo material que el poste.
- Trípode portátil de acero galvanizado con accesorios de fijación de señal.

Se aceptarán señales de PVC sujetas con bridas plásticas en el vallado de obra, con pictogramas serigrafiados de obligación, prohibición o advertencia, según normativa vigente. En ningún caso, la fijación de la señal plástica sobre el vallado supondrá instabilidad para el vallado por la resistencia que pueda oponer al viento.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se podrá emplear iluminación adicional. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización, no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

4.2.18.2 *Clasificación de la señalización*

Dependiendo de su función y de la legislación vigente podrán ser de diferentes tamaños y colores. Los tipos de señales que se contemplan son:

- Señales acústicas y luminosas.
- Señales de advertencia.
- Señales de prohibición.
- Señales de obligación.
- Señalización de equipos de lucha contra incendios.
- Señales de salvamento y socorro.
- Señales de ordenación del tráfico de obra.
- Señal complementaria de riesgo permanente.
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas.

4.2.18.3 *Colores de Seguridad*

Color señal	Color contrast	Significado	Indicaciones y Precisiones
Rojo	Blanco	Señal de Prohibición	Comportamientos Peligrosos
		Peligro-Alarma	Alto, Parada, Dispositivos de Desconexión de Emergencia. Evacuación
		Material y Equipos de Lucha contra Incendios	Identificación y Localización
Amarillo	Negro	Señal de Advertencia	Atención, Precaución, Verificación
Azul	Blanco	Señal de Obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de
Verde	Blanco	Señal de Salvamento	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro,
		Situaciones de Seguridad	Vuelta a la Normalidad

4.2.18.4 *Señales acústicas y luminosas*

Se utilizarán las señales luminosas y/o acústicas según lo estipulado en el Real Decreto 485/1997. Además, las normas que han de cumplir serán:

- UNE-EN 12352: "*Equipamiento de regulación del tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento*".
- UNE-EN 12899-2: "*Señales verticales fijas de circulación. Parte 2: Bolardos internamente iluminados*".

La luz emitida por las señales luminosas cumplirá:

- El contraste luminoso será apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previsto.
- La intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramiento.

- La superficie luminosa que emita una señal podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.
- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continúa como intermitente, utilizará esta última para indicar, con respecto a la continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir una correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundirse con otras señales luminosas.

La señalización acústica se utilizará cuando la señalización óptica no sea suficiente.

En el caso de la maquinaria, la que así lo requiera, deberá llevar señales acústicas y/o luminosas para indicar al resto de personal sus maniobras debiendo cumplir:

- Tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto.
- El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, el intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta y clara identificación y su clara distinción, frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.
- No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

4.2.18.5 *Señales de advertencia*

Las señales de advertencia tendrán forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50% de la superficie de la señal siendo los bordes son negros.

4.2.18.6 *Señales de prohibición*

Las señales de prohibición tendrán forma redonda y sus pictogramas serán negros sobre fondo blanco, con bordes y bandas rojas. La banda será transversal descendente de izquierda a derecha, atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal. El rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal.

4.2.18.7 *Señales de obligación*

Las señales de obligación tendrán forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir el color azul, como mínimo el 50% de la superficie de la señal. Indican la obligatoriedad de utilizar protecciones adecuadas para evitar accidentes.

4.2.18.8 *Señales de equipos de lucha contra incendios*

Las señales de equipos de lucha contra incendios tendrán forma rectangular o cuadrada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo rojo, debiendo cubrir este color rojo como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Seguirán lo especificado en la norma UNE 23033-1: "*Seguridad contra incendios. Señalización*".

4.2.18.9 *Señales salvamento y socorro*

Las señales de salvamento y socorro tendrán forma rectangular o cuadrada y con un pictograma blanco sobre fondo verde. Este color cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Seguirán lo especificado en la norma UNE 23034: "*Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación*".

4.2.18.10 *Señalización de ordenación del tráfico de obra*

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera. Serán señales de obra cuadradas, circulares, triangulares o rectangulares fabricadas en chapa de acero galvanizado, con fondo amarillo, borde rojo o negro y pictograma negro.

4.2.18.11 *Señal complementaria de riesgo permanente*

La señal complementaria de riesgo permanente consistirá en una banda de líneas diagonales amarillas y negras, de la misma anchura, inclinadas un ángulo de 60° con la horizontal, para señalizar zonas con riesgo permanente de caídas, choques, golpes, etc.

4.2.18.12 *Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas*

La señalización de las conducciones de gas y de líneas eléctricas debe cumplir lo establecido en el Real Decreto 486/1997.

Las tuberías visibles que contengan o puedan contener productos a los que sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o mezclas peligrosas deberán ser etiquetadas según lo dispuesto en la misma.

4.2.19 Señalista

Se empleará el apoyo de un señalista para realizar maniobras complejas con la maquinaria y vehículos tales como carga y descarga de materiales, salidas y entradas a obra, etc. Las señales gestuales cumplirán lo estipulado en el Real Decreto 485/1997. Además, se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- El Señalista deberá ser fácilmente reconocido por el operador y llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y, cuando sea necesario, raquetas.
- El Señalista deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.
- Deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a velar por la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.
- Cuando el operador no pueda ejecutar las órdenes recibidas por el señalista con las garantías de seguridad necesarias, deberá suspender la maniobra que está realizando, para solicitar nuevas instrucciones.

4.2.19.1 *Señales gestuales*

Serán aquellos movimientos o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que realizan maniobras que constituyan un riesgo para los trabajadores. Cumplirán las siguientes características generales:

- Los gestos utilizados podrán variar o ser más detallados que los recogidos por el Real Decreto 485/1997, a condición de que su significado y compresión sean, por lo menos equivalentes.
- Las señales gestuales deberán ser precisas, simples, amplias, fáciles de realizar y comprender y serán claramente distinguibles de cualquier otra señal gestual.
- La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

4.2.20 Sistemas de protección contra incendios

Para lucha contra incendios en obra se instalarán extintores cerca de los puntos susceptibles de provocar un fuego o en zonas en donde se realicen trabajos que generen llamas o chispas, en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997.

Estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y serán revisados y retimbrados por empresa autorizada según el mantenimiento oportuno recomendando.

Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo el área libre de obstáculos. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada, se implantará una señal que indique su localización.

Para ciertos trabajos será necesario tener disponibles mantas ignífugas para poder sofocar pequeños fuegos. Son láminas de material flexible ignífugo que cumple lo establecido en la norma UNE-EN 1869: "*Mantas ignífugas*". Deberán ir correctamente envasadas, disponer de un folleto con las instrucciones de uso y mantenimiento y con fecha de caducidad menor de 20 años. Deben estar ubicadas en un lugar visible, cerca de los puntos que se estimen tengan mayor probabilidad de uso, de adecuada accesibilidad y señalizados.

4.2.21 Tapón de plástico para armaduras tipo "seta"

Tapón protector tipo "seta" de PVC, de color rojo, para protección de extremos de armaduras de 12 a 32 mm de diámetro. Se colocarán en las esperas de la ferralla para evitar punzonamietos, hasta que se continúen los trabajos oportunos.

4.2.22 Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz. Se utilizarán en los trabajos de vertido o carga en zanjas y pozos para evitar desplazamientos de la maquinaria no deseados.

4.2.23 Toldos de protección solar

Los toldos tendrán una sustentación resistente a las posibles ráfagas de viento y una altura suficiente para poder realizar las tareas sin dificultad. Se recomienda emplearlos para trabajos en periodo de verano, en los que la actividad se desarrolle en un mismo emplazamiento, evitando así la exposición continuada de los trabajadores a los rayos del sol.

Los toldos de protección solar se ajustarán a lo especificado en las normas:

- UNE-EN 13561/AC: "*Persianas exteriores y toldos. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad*".
- UNE-EN 14500: "*Toldos y persianas. Confort térmico y acústico. Métodos de ensayo y de cálculo*".

4.2.24 Ventilación o extracción

La ventilación es fundamental para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable, como durante ejecución de los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior.

Generalmente la ventilación natural es insuficiente y es preciso recurrir a ventilación forzada. El caudal de aire a aportar y la forma de efectuar tal aporte con la consiguiente renovación total de la atmósfera interior está en función de las características del espacio, del tipo de contaminante y del nivel de contaminación existente, lo que habrá de ser determinado en cada caso estableciendo el procedimiento de ventilación adecuado.

Cuando se trate de extraer gases de mayor densidad que la del aire será recomendable introducir el tubo de extracción hasta el fondo del recinto posibilite tanto que la boca de entrada a éste sea la entrada natural del aire.

Cuando se trate de sustancias de densidad similar o inferior a la del aire será recomendable insuflar aire al fondo del recinto facilitando la salida de aire por la parte superior.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los definidos en el presente Proyecto. El conducto será estanco y el nivel de ventilación será el adecuado en función del nivel de contaminación del ambiente de trabajo.

Seguirán lo especificado en la norma UNE-EN 12237: "*Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica*".

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.1 Condiciones generales

La utilización de equipos de protección colectiva tendrá siempre preferencia frente a la utilización de equipos de protección individual. Todo equipo de protección individual se ajustará a las normas de control vigente en el Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo, así como lo establecido en el Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, y sus posteriores modificaciones incluidas en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre.

En cumplimiento del Reglamento (UE) 2016/425, los equipos deben haber sido sometidos al procedimiento de evaluación de la conformidad que les corresponda según su tipología. De esta manera, se clasifican en tres categorías en función del nivel de riesgo del que protegen en Categorías I, II y III.

Los equipos de protección individual cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán marcado "CE" y manual de instrucciones para su uso y conservación.
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior tienen autorizado su uso durante su período de vigencia.
- Se comprobará la fecha de caducidad de los equipos de protección y en caso de que se sobrepase dicha fecha, se sustituirán por unos nuevos.
- Los equipos de protección individual en uso que estén rotos serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual.
- Todos aquellos elementos de protección personal, incluso ropa y calzado de trabajo, que sean entregados al trabajador serán de uso exclusivo del mismo en tanto éste se encuentre asignado al tajo o trabajo para el cual se le haya dotado de dichos elementos. El trabajador cuidará y mantendrá el equipo y será responsable de su estado; no intercambiará con otros ningún elemento o equipo de seguridad y en caso de ser trasladado a otro trabajo en el que no se requiera el equipo que tiene asignado (excepto ropa y calzado de trabajo), devolverá a la empresa los elementos recibidos, en perfecto estado de conservación.
- Aquellas prendas o elementos de protección personal que hayan sido utilizados por un trabajador y devueltos por éste antes de finalizar la vida útil del material, serán retirados e inutilizados, salvo que fuesen a ser asignados a otro trabajador, en cuyo caso se revisarán y desinfectarán previamente, de forma que sólo podrán entregarse de nuevo, para su uso durante el resto de su vida útil, si las condiciones del equipo o prenda son óptimas.

5.2 Condiciones específicas de cada equipo de protección individual

Protecciones de la cabeza

5.2.1 Casco de seguridad

5.2.1.1 *Normativa*

Los cascos de seguridad cumplirán las normas:

- UNE-EN 13087: "*Cascos de protección*".
- UNE-EN 397+A1: "*Cascos de protección para la industria*".

5.2.1.2 *Especificación técnica*

Casco de seguridad para protección contra golpes en la cabeza, con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal, ajustable a la nuca de tal forma que se impida la caída accidental del casco.

5.2.1.3 *Obligación de su utilización*

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción de instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

5.2.1.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

5.2.2 Cascos de seguridad dieléctrico

5.2.2.1 *Normativa*

Los cascos de seguridad cumplirán la norma UNE-EN 50365: "*Cascos eléctricamente aislantes para la utilización en instalaciones de baja tensión*".

5.2.2.2 *Especificación técnica*

Casco de seguridad contra golpes en la cabeza y aislante de la electricidad, con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal, ajustable a la nuca de tal forma que se impida la caída accidental del casco.

Como Equipo de protección individual frente al choque eléctrico se pueden establecer los siguientes voltajes para el uso del casco aislante de la electricidad:

Clase 0	V_{ca} < 1000 V
	V_{cc} < 1500 V

5.2.2.3 *Obligación de su utilización*

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares con riesgos eléctricos, con excepción de instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

5.2.2.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En los lugares de la obra donde existan riesgos para la cabeza y, a su vez, haya peligros de contacto eléctrico.

Protecciones auditivas

5.2.3 Protecciones auditivas tipo orejeras

5.2.3.1 *Normativa*

Las orejeras cumplirán las siguientes normas:

- UNE-EN 352-1: "*Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras*".
- UNE-EN 352-3: "*Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: Orejeras acopladas a cascos de protección*".
- UNE-EN 352-5: "*Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 5: Orejeras con reducción activa del ruido*".

5.2.3.2 *Especificación técnica*

Amortiguador de ruido formados por dos casquetes que cubren los pabellones auditivos que se adaptan a la cabeza, produciendo un sellado acústico mediante unas almohadillas flexibles rellenas de espuma o líquido viscoso. Las superficies internas de los casquetes están rellenas de material absorbente del sonido. Los casquetes estarán unidos mediante una banda de plástico o metal (arnés) que ejerce presión a ambos lados de la cabeza, o serán acoplables a cascos de protección.

5.2.3.3 *Obligación de su utilización*

En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB medidos con sonómetro en la escala 'A'.

5.2.3.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En aquellos lugares de la obra para proteger del punto productor del ruido. Brindan protección adecuada en la mayoría de las situaciones donde existe presencia de fuerte ruido no permitiendo oír la voz humana.

5.2.4 Par de tapones antirruido desechables

5.2.4.1 *Normativa*

Los tapones cumplirán la norma: UNE-EN 352-2: "*Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones*".

5.2.4.2 *Especificación técnica*

Par de tapones antirruido de un solo uso, fabricados en cloruro de polivinilo o silicona moldeable.

5.2.4.3 *Obligación de su utilización*

En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 25 dB medidos con sonómetro en la escala 'A'.

5.2.4.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En puestos de trabajo donde exista riesgo de exposición a ruido, humedad o calor. Brindan protección adecuada en la mayoría de las situaciones donde existe presencia de un ruido molesto permitiendo oír la voz humana.

Protecciones faciales y oculares

5.2.5 Gafas de protección

5.2.5.1 *Normativa*

Los ensayos de las gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos cumplirán las siguientes normas:

- UNE-EN 166: "*Protección individual de los ojos. Especificaciones*".
- UNE-EN 167: "*Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos*".
- UNE-EN 168: "*Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos*".
- UNE-EN 169: "*Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado*".
- UNE-EN 170: "*Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta*".
- UNE-EN 171: "*Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo*".
- UNE-EN 172: "*Protección individual del ojo. Filtros de protección solar para uso laboral*".

5.2.5.2 *Especificación técnica*

Se escogerá para cada tipo de trabajo, las gafas que correspondan para garantizar la máxima seguridad de los trabajadores:

- Gafas antipolvo: adaptables con hermeticidad al rostro con montura flexible, con sistema de sujeción formado por bandas elásticas, lentes panorámicas y antiempañables.
- Gafas de soldadura oxiacetilénica y oxicorte de cabeza: adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca, con montura integral con frontal abatible, antiinflamable, resistente a la perforación y penetración por objeto candente.
- Gafas de protección: montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas. Diseñada para trabajos con riesgo de impactos en los ojos.

5.2.5.3 *Obligación de su utilización*

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección de partículas.

5.2.5.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

5.2.6 Pantallas faciales

5.2.6.1 *Normativa*

Las pantallas faciales deberán cumplir la norma:

- UNE-EN 166: "*Protección individual de los ojos. Especificaciones*".
- UNE-EN ISO 16321-3: "*Protección ocular y facial para uso ocupacional. Parte 3: Requisitos adicionales para los protectores de malla*".

5.2.6.2 *Especificación técnica*

- Pantalla de seguridad para la protección facial con visor de plástico para la protección de los ojos y de la cara frente a la proyección de partículas. Asegurada por una lámina de material plástico (acetato, metacrilato, policarbonato, etc.) transparente y con distinto espesor en función de los riesgos que trate de evitar. La dimensión vertical es variable según sea el modelo y la zona de la cara que quiera protegerse.
- Pantallas faciales de malla con el cuerpo de la pantalla fabricado en malla con reborde rígido, podrá disponer de un espacio libre para acoplar los elementos a través de los cuales se permitirá la visión de la tarea, o ser en su totalidad de malla, adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca
- Pantalla facial con tejido armonizado o reflectante (material textil de algodón o sintético) aislante del calor, con la cara anterior recubierta por una capa de un material que refleja la radiación calorífica, y con un espacio libre para acoplar los elementos a través de los cuales se permitirá la visión de la tarea.

5.2.6.3 *Obligación de su utilización*

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas.

En la realización de todos los trabajos forestales o de jardinería con riesgos de proyección o arranque de partículas que se desarrollen en la obra se emplearán pantallas faciales de malla.

5.2.6.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

En trabajos forestales o de jardinería se emplearán pantallas faciales de malla donde se produzcan proyección de partículas.

5.2.7 Pantallas para soldadura

5.2.7.1 *Normativa*

Las pantallas para soldadura deberán cumplir las siguientes normas:

- UNE-EN 169: "*Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas*".
- UNE-EN 379+A1: "*Protección individual del ojo. Filtros automáticos para soldadura*".
- UNE-EN 175: "*Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines*".

5.2.7.2 *Especificación técnica*

- Pantalla de soldadura eléctrica de mano resistente a la perforación y penetración de objeto candente, ininflamable.
- Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, adaptable o no al casco, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, ininflamable.
- Pantalla de soldadura oxiacetilénica abatible, resistente a la perforación y penetración de objeto candente, ininflamable, ventanal abatible adaptable a la cabeza y compatible con el uso de casco o adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca.

5.2.7.3 *Obligación de su utilización*

En procesos de soldadura y técnicas relacionadas.

5.2.7.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En tajo de la obra en el que se esté realizando trabajos de soldadura.

Protecciones de las vías respiratorias

5.2.8 Equipos respiratorios aislantes

5.2.8.1 *Normativa*

Los equipos respiratorios aislantes cumplirán las siguientes normas en función de su tipología:

Equipos aislantes de aire fresco:

- UNE-EN 138: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco provistos de mascara, mascarilla o conjunto boquilla. Requisitos, ensayos, marcado*".
  UNE-EN 269: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco asistidos con capuz. Requisitos, ensayos, marcado*".

Equipos aislantes de aire comprimido:

- UNE-EN 12021: "*Equipos de protección respiratoria. Aire comprimido para equipos de protección respiratoria aislantes*"
- UNE-EN 14593-1: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 1: Equipos con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 14594: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado*".

Equipos aislantes autónomos:

- UNE-EN 137: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 145/A1: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido o de oxígeno-nitrógeno comprimido. Requisitos, ensayos, marcado*".

5.2.8.2 *Especificación técnica*

Equipos autónomos de respiración en circuito cerrado o abierto con una autonomía máxima de una hora, tres cuartos de hora o media hora; de calidad adecuada a sus prestaciones, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.

5.2.8.3 *Obligación de su utilización*

En cualquier trabajo en el que haya baja concentración de oxígeno o contaminantes en el aire que puedan ser nocivos al producirse su inhalación.

5.2.8.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

Recintos confinados y lugares donde existan gases perjudiciales o bajas concentraciones de oxígeno.

5.2.9 Equipos respiratorios filtrantes

5.2.9.1 *Normativa*

Los equipos respiratorios filtrantes cumplirán las siguientes normas:

- UNE-EN 136/AC: "*Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 148-1: "*Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 1: Conector de rosca estándar*".
- UNE-EN 149+A1: "*Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 405+A1: "*Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 1827: "*Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 12941/A2: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 12942/A2: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 14387: "*Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado*".

5.2.9.2 *Especificación técnica*

Mascarilla autofiltrante de celulosa desechables dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza para trabajos con polvo y humos.

Mascarilla respiratoria con una válvula de exhalación, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros para partículas y aerosoles, o contra gases y vapores.

Semimáscara con uno o dos filtros intercambiables para partículas y aerosoles, o contra gases y vapores. Máscara completa de un filtro intercambiable para partículas y aerosoles, o contra gases y vapores, que cubre ojos, nariz, boca y barbilla, ajustada herméticamente.

5.2.9.3 *Obligación de su utilización*

En cualquier trabajo de con producción de partículas, aerosoles, gases o vapores que puedan ser nocivo al producirse su inhalación, seleccionando el tipo de máscara o de filtro según corresponda.

5.2.9.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

Tajos donde se produzcan partículas, aerosoles, gases o vapores nocivos.

5.2.10 Equipos respiratorios para soldadura

5.2.10.1 *Normativa*

El equipo cumplirá con lo especificado en la norma UNE-EN 12941/A2: "*Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado*".

5.2.10.2 *Especificación técnica*

Mascarilla respiratoria con una o dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humo de soldadura y polvo.

Equipo respiratorio compuesto por un dispositivo de suministro de aire unido a un casco o pantalla protectora de la superficie facial que integra un visor específico para observar las operaciones de soldadura, manteniendo ojos, rostro y vías respiratorias fuera de posibles peligros por radiaciones, partículas y otros agentes contaminantes.

5.2.10.3 *Obligación de su utilización*

En procesos de soldadura y técnicas relacionadas con baja concentración de oxígeno o gases nocivos.

5.2.10.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En tajo de la obra en el que se esté realizando trabajos de soldadura.

5.2.11 Filtros de partículas, de gases y combinados

5.2.11.1 *Normativa*

Los filtros para máscaras de protección de las vías respiratorias lo especificado en las normas:

- UNE-EN 143: "*Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado*".
- UNE-EN 14387: "*Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado*".

5.2.11.2 *Especificación técnica*

Las máscaras que protegen de gases, vapores y sus combinaciones para contaminantes en forma de partícula, pueden tener filtros intercambiables.

Filtros contra partículas y aerosoles: material filtrante constituido por un entramado de fibras plásticas el cual retiene al contaminante. Son los filtros tipo P y se clasifican, en función de su eficacia filtrante, en tres clases:

- P-1: Filtros de baja eficacia.

- P-2: Filtros de media eficacia.
- P-3: Filtros de alta eficacia.

Filtros contra gases y vapores: material filtrante es carbón activo al que se le somete a distinto tratamiento en función del contaminante a retener. Tenemos los siguientes tipos de filtros según su capacidad:

- Clase 1: Filtros de baja capacidad.
- Clase 2: Filtros de media capacidad.
- Clase 3: Filtros de alta capacidad.

5.2.11.3 *Obligación de su utilización*

Trabajos en atmósferas que contengan sustancias peligrosas.

5.2.11.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

Se emplearán siempre para los trabajos en atmósferas que contienen sustancias peligrosas, seleccionando el filtro adecuado para cada tipo de riesgo (polvo, humos metálicos, gases, vapores, etc.) siguiendo las recomendaciones del fabricante.

5.2.12 Detectores de gases portátiles

5.2.12.1 *Normativa*

Los equipos cumplirán con lo especificado en la norma UNE-EN 60079-29: "*Atmósferas explosivas. Detectores de gases".*

5.2.12.2 *Especificación técnica*

Los detectores de gases portátiles, por norma general, deberán poder medir gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2, dependiendo de las necesidades. La finalidad es detectar ausencia de oxígeno, la presencia de gases tóxicos y/o de gases explosivos estando calibrados según unos niveles estándares para garantizar una atmósfera segura para el trabajador. Dichos detectores deberán ser capaces de medir 4 tipos de gases diferentes de manera simultánea y, en caso de no cumplirse los parámetros, emitir una alarma luminosa y sonora indicando el riesgo de atmósfera peligrosa.

5.2.12.3 *Obligación de su utilización*

En espacios confinados, recintos con poca ventilación y con posibilidad de que exista una baja concentración de oxígeno o de presencia de gases tóxicos y/o explosivos. Es obligatorio que el personal que pueda estar expuesto a estos riesgos tenga los equipos de detección necesarios.

5.2.12.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En aquellos lugares de trabajo que en condiciones normales la atmósfera no es peligrosa, pero existe una alta probabilidad de formación de vapores o gases tóxicos, así como ausencia de oxígeno o atmósferas explosivas.

En recintos confinados como: digestores, gasómetros, depósitos de fangos, bombeos, cubas, depósitos cerrados, alcantarillados, colectores, cámaras subterráneas, etc.

Protecciones de manos y brazos

5.2.13 Guantes de protección contra agentes mecánicas

5.2.13.1 *Normativa*

Los guantes de protección contra agresiones mecánicas cumplirán las normas:

- UNE-EN ISO 21420: "*Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo*".
- UNE-EN 388+A1: "*Guantes de protección contra riesgo mecánico*".

5.2.13.2 *Especificación técnica*

Par de guantes de protección para manipular materiales abrasivos fabricados en nitrilo de alta resistencia con refuerzo en dedos pulgares.

Par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas.

Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex reforzado.

5.2.13.3 *Obligación de su utilización*

En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales como picos, palas; y manejo de sogas o cuerdas y trabajos similares.

5.2.13.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el recinto de la obra.

5.2.14 Guantes de protección contra agresiones químicas

5.2.14.1 *Normativa*

Los guantes fabricados en goma o material plástico sintético cumplirán las normas:

- UNE-EN ISO 374-1: "*Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones para riesgos químicos*".
- UNE-EN ISO 374-1:2016/A1:2018: "*Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones para riesgos químicos. Modificación 1*".
- UNE-EN 374-2: "*Guantes de protección contra productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a penetración*".
- UNE-EN 16523-1:2015+A1:2018: "*Determinación de la resistencia de los materiales a la permeabilidad de los productos químicos. Parte 1: Permeabilidad por un producto químico liquido en condiciones de contacto continuo*".
- UNE-EN ISO 374-4: "*Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 4: Determinación de la resistencia a la degradación por productos químicos*".
- UNE-EN ISO 21420: "*Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo*".

5.2.14.2 *Especificación técnica*

Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.

5.2.14.3 *Obligación de su utilización*

Tareas en las que se manipulen productos químicos o materiales pulverulentos o pastas hidráulicas.

5.2.14.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el recinto de la obra.

5.2.15 Guantes de protección contra el frío

5.2.15.1 *Normativa*

Los guantes de protección contra el frío cumplirán la norma UNE-EN 511: "*Guantes de protección contra el frío"*.

5.2.15.2 *Especificación técnica*

Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje.

5.2.15.3 *Obligación de su utilización*

Trabajos generales al aire libre cuando las circunstancias no requieran otra tipología de guante específica y sean necesarios por las condiciones climáticas.

5.2.15.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el recinto de la obra.

5.2.16 Guantes de protección contra el calor

5.2.16.1 *Normativa*

Los guantes de protección contra el calor cumplirán la norma:

- UNE EN 407: "*Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego)*".
- UNE-EN ISO 21420: "*Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo*".

5.2.16.2 *Especificación técnica*

- Par de guantes de protección contra riesgos derivados de una exposición al calor y/o llamas (quemaduras) en una o más de las siguientes formas: fuego, calor de contacto, calor convectivo, calor radiante, pequeñas salpicaduras o grandes cantidades de metal fundido.
- Para niveles de prestación de calor de contacto, calor convectivo, calor radiante y pequeñas salpicaduras de metal fundido, el producto debe alcanzar, al menos, el nivel 3 en el ensayo de comportamiento a la llama. En caso contrario, el nivel máximo de prestación contra calor de contacto, calor convectivo, calor radiante y pequeñas salpicaduras se debe registrar como nivel 2.

5.2.16.3 *Obligación de su utilización*

Trabajos en los que se trabaje con piezas o elementos a altas temperaturas con riesgo de quemaduras.

5.2.16.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el recinto de la obra.

5.2.17 Guantes para soldadores

5.2.17.1 *Normativa*

Los guantes de protección para soldadores serán fabricados preferentemente en cuero flor y loneta, cumplirán la norma:

- UNE-EN ISO 21420: "*Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo*".
- UNE-EN 12477/A1: "*Guantes de protección para soldadores*".

5.2.17.2 *Especificación técnica*

- Par de guantes de protección en trabajo de soldadura fabricados en serraje con manga de 12 ó 18 cm.
- Par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso, ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas.
- Manguitos de soldadura para trabajos de soldadura fabricados en serraje.

5.2.17.3 *Obligación de su utilización*

Trabajos de soldadura en general.

5.2.17.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

Tajos de la obra en los que se realiza trabajos de soldadura.

5.2.18 Guantes dieléctricos

5.2.18.1 *Normativa*

Los guantes aislantes y cumplirán las normas:

- UNE-EN 16350: "*Guantes de protección. Propiedades electrostáticas*".
- UNE-EN 60903: "*Trabajos en tensión. Guantes de material aislante*".
- UNE-EN IEC 61482-1-1: "*Trabajos en tensión. Ropa de protección contra el riesgo térmico de un arco eléctrico*".

5.2.18.2 *Especificación técnica*

- Par de guantes de protección eléctrica hasta 7.500 V de tensión, de clase 1, fabricados con material dieléctrico.
- Par de guantes de protección eléctrica de hasta 17.000 V de tensión, de clase 2, fabricados con material de alto poder dieléctrico.

Según el voltaje con el que se trabaje se emplearán las siguientes clases de guantes aislantes de la electricidad:

Clase	V_{ca} (kV)	V_{cc} (kV)
00	< 0,5	< 0,75
0	< 1	< 1,5
1	< 7,5	< 11,25
2	< 17	< 25,5
3	< 26,5	< 39,75
4	< 36	< 54

5.2.18.3 *Obligación de su utilización*

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a 500 voltios.

5.2.18.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada. El trabajador debe estar protegido frente al choque y al arco eléctrico.

Protecciones de pies y piernas

5.2.19 Calzado de protección

5.2.19.1 *Normativa*

El calzado cumplirá las siguientes normas:

- UNE-EN ISO 20344: "*Equipo de protección personal. Métodos de ensayo para calzado*".
- UNE-EN ISO 20345: "*Equipo de protección individual. Calzado de seguridad*".
- UNE-EN ISO 20346: "*Equipo de protección personal. Calzado de protección*".
- UNE-EN ISO 20347: "*Equipo de protección personal. Calzado de trabajo*".

5.2.19.2 *Especificación técnica*

- Par de botas de trabajo de cuero fabricadas en cuero, suela antideslizante, sin garantía de resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie.
- Par de botas de protección de cuero fabricadas en cuero, plantilla de texón, suela antideslizante resistente a hidrocarburos y aceites, puntera resistente al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10 kN.
- Par de zapatos de seguridad de cuero para trabajos con riesgo mecánico, fabricados en cuero, con acolchado trasero, suela antideslizante, punteras resistentes al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN.
- Par de polainas para soldadura para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado.

Todo el calzado será lo suficientemente flexibles para no causar molestias a los usuarios, y serán fáciles de calzar.

5.2.19.3 *Obligación de su utilización*

Se emplearán en la realización de cualquier trabajo en función del riesgo existente: pisadas sobre objetos punzantes o cortantes, ambientes húmedos o encharcados.

5.2.19.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

5.2.20 Calzado dieléctrico

5.2.20.1 *Normativa*

El calzado aislante de la electricidad cumplirá la siguiente norma UNE-EN 50321-1: "*Trabajos en tensión. Calzado de protección eléctrica. Parte 1: Calzado y cubrebotas aislantes*".

5.2.20.2 *Especificación técnica*

- Par de botas de seguridad dieléctricas para protección eléctrica de hasta 5000 V fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15kN.
- Par de botas de seguridad dieléctricas de protección eléctrica de media tensión fabricadas con material dieléctrico, suela antideslizante, puntera resistente al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15kN.

Según el voltaje con el que se trabaje se emplearán las siguientes clases de calzado aislantes de la electricidad:

Clase 00	V_{ca} < 500 V V_{cc} < 750 V	Código de color beige
Clase 0	V_{ca} < 1000 V V_{cc} < 1500 V	Código de color rojo

Todo el calzado será lo suficientemente flexibles para no causar molestias a los usuarios, y serán fáciles de calzar.

5.2.20.3 *Obligación de su utilización*

Se emplearán en la realización de cualquier trabajo con la existencia del riesgo de contacto eléctrico. Su clase eléctrica dependerá de la tensión nominal.

5.2.20.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

Toda la superficie de la obra donde haya riesgo de contacto eléctrico.

5.2.21 Botas impermeables

5.2.21.1 *Normativa*

El calzado impermeable cumplirá la siguiente norma UNE-EN ISO 20347: "*Equipo de protección personal. Calzado de trabajo*".

5.2.21.2 *Especificación técnica*

- Par de botas altas de trabajo resistentes al agua y barro, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, sin garantía de resistencia al impacto ni compresión en la parte delantera del pie.
- Par de botas altas de protección resistentes al agua para trabajos en agua, barro y hormigón, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, punteras resistentes al impacto hasta 100 J y compresión hasta 10kN.
- Para botas altas de seguridad resistentes al agua para trabajos en agua, barro y hormigón, fabricadas en caucho u otro polímero, forrada con lona de algodón, suela antideslizante, punteras resistentes al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15kN.

Todo el calzado será lo suficientemente flexibles para no causar molestias a los usuarios, y serán fáciles de calzar.

5.2.21.3 *Obligación de su utilización*

Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

5.2.21.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la extensión de la obra especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros y hormigones.

5.2.22 Polainas

5.2.22.1 *Normativa*

Las polainas cumplirán las siguientes normas:

- UNE-EN ISO 11393-5: "*Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 5: Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento para polainas protectoras*".
- UNE-EN ISO 22568: "*Protectores de pies y piernas. Requisitos y métodos de ensayo para componentes del calzado*".
- UNE-EN ISO 13688: "*Ropa de protección. Requisitos generales*".
- UNE-EN ISO 11611: "*Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines*".

5.2.22.2 *Especificación técnica*

Par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado.

5.2.22.3 *Obligación de su utilización*

En trabajos de soldadura.

En aquellos trabajos en los que se manipulen líquidos y pastas hidráulicas.

5.2.22.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

5.2.23 Rodilleras

5.2.23.1 *Normativa*

Las rodilleras cumplirán lo establecido en las normas:

- UNE-EN ISO 13688: "*Ropa de protección. Requisitos generales*".
- UNE-EN 14404+A1: "*Equipos de protección individual. Rodilleras para trabajos en posición arrodillada*".

5.2.23.2 *Especificación técnica*

Par de rodilleras de protección, ajustable mediante elástico, fabricadas en poliuretano u otro material resistente con parte frontal reforzada. Podrán ir sobre los pantalones o directamente sobre las rodillas.

5.2.23.3 *Obligación de su utilización*

Para trabajo en posición arrodillada o en los que deban apoyarse las rodillas de manera continuada.

5.2.23.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

Protecciones de tronco y abdomen

5.2.24 Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas

5.2.24.1 *Normativa*

El mandil y manguitos de seguridad fabricado en cuero cumplirán las normas:

- UNE-EN ISO 11611: "*Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines*".
- UNE-EN ISO 13688: "*Ropa de protección. Requisitos generales*".
- UNE-EN ISO 13998: "*Ropas de protección. Mandiles, pantalones y chalecos protectores contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos manuales*".

5.2.24.2 *Especificación técnica*

Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa.

Mandil delantal de cuero, para cubrición desde el pecho hasta media ante pierna, fabricado en serraje: dotado de una cinta de cuero para cuelgue a cuello y cintas de cuero de ajuste a la cintura.

5.2.24.3 *Obligación de su utilización*

En la realización de los trabajos de: soldadura y manejo de máquinas radiales (rozadoras, sierras).

5.2.24.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

Trabajos en los que se produzcan o exista el riesgo de producción de partículas o chispas proyectadas y en todos aquellos similares.

5.2.25 Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas

5.2.25.1 *Normativa*

Los mandiles y manguitos impermeables cumplirán las normas:

- UNE-EN 13034+A1: "*Ropa de protección limitada contra salpicaduras de productos químicos líquidos (Tipo 6)*".
- UNE-EN 14325: "*Ropa de protección contra productos químicos. Métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de los materiales, costuras uniones y ensamblajes de la ropa de protección contra productos químicos*".

5.2.25.2 *Especificación técnica*

Mandil impermeable de PVC para cubrición desde el pecho hasta media ante pierna fabricado en una sola pieza; reforzado en todo su perímetro con una banda textil sintética: dotado de una cinta de algodón para cuelgue al cuello y cintas de algodón para ajuste a la cintura.

5.2.25.3 *Obligación de su utilización*

En aquellas labores que supongan salpicaduras de agua, pastas diversas, hormigones, etc.

5.2.25.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el ámbito de la obra, en aquellos trabajos descritos en el punto anterior o asimilables a ellos por analogía y en lugares de la obra donde se puedan producir agresiones químicas.

5.2.26 Cinturones portaherramientas

5.2.26.1 *Especificación técnica*

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas.

5.2.26.2 *Obligación de su utilización*

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

5.2.26.3 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

5.2.27 Fajas y cinturones de protección lumbar

5.2.27.1 *Normativa*

Las fajas y cinturones antivibratorios cumplirán la norma UNE-EN ISO 13688: "*Ropa de protección. Requisitos generales*".

5.2.27.2 *Especificación técnica*

Faja de protección lumbar elástica contra las vibraciones para la protección de la cintura y de las vértebras lumbares fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios, confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "velcro" o hebilla.

Cinturón de protección contra sobreesfuerzos, para la protección de la zona lumbar del cuerpo fabricada en cuero y material sintético ligero, ajustable en la parte delantera mediante hebillas.

5.2.27.3 *Obligación de su utilización*

Para todos los trabajos de carga, transporte y descarga manual de objetos pesados y todo personal que pueda tener riesgo de sobreesfuerzos, así como en la realización de trabajos con máquinas o herramientas que transmitan al cuerpo vibraciones.

5.2.27.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En trabajos de conducción, maquinaria de movimientos de tierra, picado con el martillo compresor y otras herramientas manuales o eléctricas que produzcan vibraciones.

Protección total del cuerpo

5.2.28 Cremas protectoras

5.2.28.1 *Especificación técnica*

Crema con factor de protección solar capaz de absorber o reflejar las radiaciones solares, protegiendo la piel de los efectos dañinos de las mismas.

5.2.28.2 *Obligación de su utilización*

En trabajos expuesto al sol cuando las radiaciones ultravioletas puedan producir daños cutáneos.

5.2.28.3 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra donde se produzca una alta exposición a la radiación solar.

5.2.29 Ropa de protección

5.2.29.1 *Normativa*

El mono o buzo de trabajo cumplirá las siguientes normas:

- UNE-EN ISO 13688: "*Ropa de protección. Requisitos generales*".
- UNE-EN 1149: "*Ropas de protección. Propiedades electrostáticas*".
- UNE-EN 50286: "*Ropa aislante para trabajos en instalaciones de baja tensión*".
- UNE-EN 60895: "*Trabajos en tensión. Ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800 kV de tensión nominal en corriente alterna y ± 600 kV en corriente continua*".

5.2.29.2 *Especificación técnica*

Mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura, dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100%.

Para la ropa aislante de protección de la electricidad se establecen los siguientes intervalos de voltaje:

Clase 00	V_{ca} < 500 V

5.2.29.3 *Obligación de su utilización*

En su trabajo a todos los trabajadores de la obra.

5.2.29.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

5.2.30 Ropa de protección contra el frío

5.2.30.1 *Normativa*

La ropa de protección contra el frío cumplirá lo establecido en las normas:

- UNE-EN 342: "*Ropas de protección. Conjuntos y prendas de protección contra el frío*".
- UNE-EN 14058: "*Ropa de protección. Prendas para la protección contra ambientes fríos*".
- UNE-EN ISO 13688: "*Ropa de protección. Requisitos generales*".

5.2.30.2 *Especificación técnica*

Chaqueta de protección contra el frío fabricada en tejidos con buenas características para el aislamiento térmico, con cierres y costuras ideadas para tal fin.

5.2.30.3 *Obligación de su utilización*

En aquellos trabajos realizados en lugares con bajas temperaturas.

5.2.30.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra cuando nos encontremos en:

- Ambiente caracterizado por una posible combinación de humedad y viento con una temperatura del aire por debajo de 5 °C.
- Ambiente caracterizado por una posible combinación de humedad y viento a una temperatura de 5 °C o mayor.

5.2.31 Ropa de protección contra la lluvia

5.2.31.1 *Normativa*

La ropa de protección contra la lluvia cumplirá lo establecido en la norma UNE-EN 343: "*Ropas de protección. Protección contra la lluvia*".

5.2.31.2 *Especificación técnica*

Traje completo impermeable, fabricado en "material plástico formado por chaqueta con capucha y pantalón. La chaqueta estará dotada de bolsillos laterales delanteros y con cierre por abotonadura simple y/o cremallera. El pantalón se sujetará por ajuste a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo.

Chaqueta impermeable tres cuartos fabricada en material plástico con bolsillos laterales delanteros, capucha y cierre por abotonadura simple y/o cremallera.

5.2.31.3 *Obligación de su utilización*

En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

5.2.31.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

5.2.32 Ropa de señalización de alta visibilidad

5.2.32.1 *Normativa*

La ropa de señalización de alta visibilidad cumplirá la norma UNE-EN ISO 20471: *"Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos*".

5.2.32.2 *Especificación técnica*

- Chaleco de obra reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación. . Fabricado en tejidos sintéticos transpirables reflectantes o catadióptricos con colores: amarillo o anaranjado, ajustable a la cintura mediante unas cintas "Velcro".
- Pantalón reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, ajustable a la cintura mediante banda elástica embutida, con bolsillos laterales.
- Chaqueta reflectante para ser visto en lugares de escasa iluminación, con bolsillos laterales delanteros y cierre con abotonadura simple y/o cremallera, existente en varias tallas.

5.2.32.3 *Obligación de su utilización*

En trabajos en los que exista baja iluminación o en los lugares de la obra donde sea necesario la correcta visualización de los trabajadores por maquinista y conductores de vehículos.

5.2.32.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación en el que, por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

5.2.33 Ropa de soldador

5.2.33.1 *Normativa*

La ropa para trabajos de soldadura cumplirá las normas:

- UNE-EN ISO 11611: "*Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines*".
- UNE-EN ISO 13688: "*Ropa de protección. Requisitos generales*".

5.2.33.2 *Especificación técnica*

Traje completo de soldador compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura destinado a proteger al usuario contra salpicaduras (pequeñas gotas de metal fundido), contacto de corta duración con una llama, calor radiante procedente del arco, y minimizar la posibilidad de choque eléctrico breve por contacto accidental.

5.2.33.3 *Obligación de su utilización*

En los lugares en los que se realicen trabajos de soldadura por parte del personal encargado de realizar las tareas.

5.2.33.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra

5.2.34 Equipos de ayuda a la flotabilidad

5.2.34.1 *Normativa*

Los equipos de ayuda a la flotabilidad cumplirán las normas:

- UNE-EN 14144: "*Aros salvavidas. Requisitos, ensayos*".
- UNE-EN ISO 12402-10: "*Equipos de flotación individuales. Parte 10: Selección y aplicación de los equipos de flotación y de otros equipos relacionados*".
- UNE-EN ISO 12402-2: "*Equipos de flotación individuales. Parte 2: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 275. Requisitos de seguridad*".
- UNE-EN ISO 12402-3: "*Equipos de flotación individuales. Parte 3: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 150. Requisitos de seguridad*".
- UNE-EN ISO 12402-7: "*Equipos de flotación individuales. Parte 7: Materiales y componentes. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo*".

5.2.34.2 *Especificación técnica*

Chaleco salvavidas no inflable fabricado con material flotante, con bandas reflectantes, cintas de sujeción y ajustables.

Aro salvavidas circular de alta flotabilidad, construido de corcho o fibra plástica, empleado para ayudar a flotar una persona en el agua, y que llevan un cabo de agarre en toda su circunferencia. Deben ser incombustibles, resistentes, duraderos, de peso adecuado y fáciles de dirigir al tirarlos.

5.2.34.3 *Obligación de su utilización*

En obras de instalaciones donde pueda existir riesgos de ahogamiento.

5.2.34.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

Protecciones contra caídas

5.2.35 Arneses

5.2.35.1 *Normativa*

Los arneses cumplirán lo establecido en las siguientes normas:

- UNE-EN 353: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura*".
- UNE-EN 354: "*Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre* ".
- UNE-EN 355: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía*".
- UNE-EN 358: "*Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción*".
- UNE-EN 361: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas*".
- UNE-EN 362: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores*".
- UNE-EN 363: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas*".
- UNE-EN 364/AC: "*Equipos de protección individual contra caída de alturas. Métodos de ensayo*".
- UNE-EN 12841: "*Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda*".
- UNE-EN 1891: "*Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas*".

5.2.35.2 *Especificación técnica*

Los arneses anticaídas podrán ser de diferentes tipologías atendiendo al tipo de trabajo a desempeñar y al nivel de riesgo de caída en altura que pueda darse. En función de los puntos de amarre de cada arnés podemos encontrar:

- 1 punto de amarre: arnés anticaídas básico con un punto de amarre y elementos accesorios de acero inoxidable.
- 2 puntos de amarre: arnés anticaídas con dos puntos de amarre y elementos accesorios de acero inoxidable.
- 2 puntos de amarre y cinturón: arnés anticaídas de arnés anticaídas con cinturón de amarre lateral de doble regulación y elementos accesorios de acero inoxidable.

Los arneses anticaídas irán enganchados mediante un subsistema de conexión a los dispositivos de anclaje situados en la estructura soporte. Estará formado por un dispositivo de parada y los conectores adecuados situados en cada extremo del subsistema.

Como dispositivo de parada se puede emplear:

- Dispositivos anticaídas deslizantes o retráctiles.
- Absorbedor de energía.

El absorbedor de energía generalmente estará conformado por una cinta elástica, mosquetón y elementos accesorios.

Existe una gran variedad de conectores de los que cabe mencionar los siguientes:

- Cinta eslinga de amarre, de longitud regulable, con dos lazadas en sus extremos., fabricada en poliamida.
- Cuerda de amarre fabricada en fibra, con mosquetón y gancho en sus extremos.
- Cable metálico de amarre fabricado en acero, con guarda cabos es sus extremos.

5.2.35.3 *Obligación de su utilización*

En los trabajos con riesgos de caída en altura.

5.2.35.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra donde exista riesgo de caída en altura.

5.2.36 Anclajes

5.2.36.1 *Normativa*

Los anclajes para protección de caídas en altura cumplirán lo establecido en las normas:

- UNE-EN 795: "*Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje*".
- UNE-EN 364/AC: "*Equipos de protección individual contra caída de alturas. Métodos de ensayo*".

5.2.36.2 *Especificación técnica*

Dispositivo de anclaje es un conjunto de elementos o serie de elementos o componentes que incorporan uno o varios puntos de anclaje. La norma recoge seis clases, A1, A2, B, C, D y E.

Punto de anclaje es un elemento al que puede estar sujeto un equipo de protección individual contra caídas.

Anclaje estructural es un elemento o conjunto de elementos fijados a una estructura de forma permanente al que es posible sujetar un dispositivo de anclaje o un equipo de protección individual contra caídas, tales como anclajes mecánicos o químicos, tornillería, remaches, etc.

5.2.36.3 *Obligación de su utilización*

En trabajos en los que exista riesgo de caída en altura.

5.2.36.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra donde exista riesgo de caída en altura.

5.2.37 Dispositivos anticaídas deslizantes

5.2.37.1 *Normativa*

Los dispositivos anticaídas cumplirán las normas:

- UNE-EN 354: "*Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre*".
- UNE-EN 353-1: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida*".
- UNE-EN 353-2: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible*".
- UNE-EN 360: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles*".
- UNE-EN 362: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores*".

5.2.37.2 *Especificación técnica*

Dispositivos anticaídas deslizantes son elementos que disponen de una función de bloqueo automático y de un mecanismo de guía. Se puede desplazar a lo largo de su línea de anclaje, acompañando al usuario sin requerir su intervención manual, durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída dando lugar a la correspondiente disipación de energía.

Esta disipación se produce por la acción conjunta del dispositivo anticaídas deslizante y la línea de anclaje, o bien, mediante ciertos elementos incorporados en la línea de anclaje o en el elemento de amarre. Los dispositivos anticaídas deslizantes pueden estar dotados de un mecanismo para su apertura que además cumple la condición de que sólo puede abrirse o cerrarse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias.

5.2.37.3 *Obligación de su utilización*

En trabajos en los que exista alto riesgo de caída en altura y sea preceptivo el uso de este u otro tipo equivalente de dispositivos.

5.2.37.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra

5.2.38 Dispositivos anticaídas retráctiles

5.2.38.1 *Normativa*

Los dispositivos anticaídas retráctiles cumplirán las normas:

- UNE-EN 360: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles*".
- UNE-EN 353-2: "*Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexibles*".
- UNE-EN 354: "*Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre*"

5.2.38.2 *Especificación técnica*

Los dispositivos anticaídas retráctiles disponen de una función de bloqueo automático y de un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre de forma que se consigue un elemento de amarre retráctil. El propio dispositivo puede integrar un medio de disipación de energía o bien incorporar un elemento de absorción de energía en el elemento de amarre retráctil. Está constituido por un tambor sobre el que se enrolla y desenrolla un elemento de amarre y está provisto de un mecanismo capaz de mantener tenso dicho elemento.

Estos dispositivos permiten al usuario efectuar desplazamientos laterales, siempre que el ángulo de alejamiento, medido respecto de la vertical que pasa por el punto de anclaje del dispositivo, no supere el valor máximo de diseño para el cual está asegurado el correcto funcionamiento de sus mecanismos.

5.2.38.3 *Obligación de su utilización*

En trabajos en los que exista alto riesgo de caída en altura y sea preceptivo el uso de este u otro tipo equivalente de dispositivos.

5.2.38.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra

5.2.39 Líneas de vida

5.2.39.1 *Normativa*

Los dispositivos de anclaje equipados con líneas de anclaje flexibles horizontales fijas deben cumplir la norma:

- UNE-EN 364/AC: "*Equipos de protección individual contra caída de alturas. Métodos de ensayo*".
- UNE-EN 795: "*Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos*".

La conexión a utilizar puede ser un dispositivo anticaída deslizante sobre línea de anclaje flexible (UNE-EN 353-2), un dispositivo anticaída retráctil (UNE-EN 360) o un absorbedor de energía con elemento de amarre incorporado (UNE-EN 355).

5.2.39.2 *Especificación técnica*

Los sistemas anticaídas para ascensos y descensos verticales estarán compuestos por un elemento metálico deslizante con bloqueo instantáneo en caso de caída y cuerda de amarre a arnés de 10 mm de diámetro y de longitud adecuada con mosquetón.

La cuerda guía para dispositivo anticaída podrá ser fabricada en nylon de 16 mm de diámetro, montada sobre punto de anclaje ya existentes.

Dispositivos de anclaje estarán provisto de una línea de anclaje flexible en la que se pueden incorporar lo largo de la línea equipos de protección individual anticaídas.

Los equipos deben ser compatibles para permitir que un usuario equipado con un arnés y demás equipos de protección, pueda desplazarse a lo largo del recorrido del dispositivo de anclaje estando siempre conectado.

5.2.39.3 *Obligación de su utilización*

En los lugares en los que se realicen trabajos con riesgos de caída en altura.

5.2.39.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra

5.3 Control de entrega de equipos

El Adjudicatario dispondrá de un modelo del “Parte de entrega de equipos de protección individual” que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del Contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio o empleo que desempeña.
- Categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.

- Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. Los originales quedarán archivados en poder del Adjudicatario, y la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

6. MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS

6.1 Condiciones generales

Toda la maquinaria y equipos deberán cumplir con las exigencias del Real Decreto 1644/2008, y sus correspondientes modificaciones, por las que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Los equipos de trabajo y máquinas que no sean considerados lugares de trabajo tendrán que cumplir:

- Utilización: Real Decreto 1215/1997 "*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo*".
- Lo contenido en su reglamentación específica (normalmente reglamentación industrial).

Todas las máquinas, equipos y medios auxiliares, a utilizar en la obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra de máquinas, equipos y medios auxiliares que no cumplan la normativa legal vigente.

Se prohíbe el montaje de las máquinas, equipos y medios auxiliares, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

Se adoptarán las medidas necesarias, incluido el mantenimiento adecuado, para que los equipos que se utilicen se sigan manteniendo en un nivel tal que cumplan lo dispuesto en la legislación vigente.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de instrucciones editado por su fabricante.

Los trabajadores dispondrán de la formación adecuada, en relación con la utilización segura de los equipos, maquinas o medios auxiliares. Siempre se les facilitará la información necesaria para garantizar el correcto uso de aquellos equipos o maquinas cuya utilización pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores.

6.2 Requisitos generales de seguridad para la maquinaria

Se establecen a continuación los requisitos generales comunes a toda la maquinaria para reducir y prevenir los posibles riesgos consecuencia de su utilización y mantenimiento:

- Se presentará la relación de maquinaria adscrita a la obra indicando marca y modelo con su correspondiente ficha técnica, de forma previa al inicio de cada actividad.

- Será necesario la autorización por máquina adscrita a la obra.
- Antes de su entrada en obra, se exigirá la I.T.V. correspondiente de los vehículos y máquinas que corresponda. Al resto se le exigirá una revisión hecha por taller autorizado, certificando el correcto estado de seguridad de la máquina.
- La máquina antes de empezar cualquier trabajo deberá ser examinada completamente.
- En cuanto a sus revisiones y normas de seguridad para los trabajos de mantenimiento, se establecerá lo dispuesto en el libro de instrucciones del fabricante.
- Las revisiones deberán realizarse tantas veces como sean indicadas por el fabricante y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.
- Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo.
- Se obligará a toda la maquinaria y herramientas a cumplir con su normativa específica vigente y a poseer el marcado CE, cuando así sea preceptivo.
- Deberá vigilarse la correcta aplicación y uso de las medidas de prevención y equipos de protección, ya sean colectivos o individuales, que sean de aplicación durante la aplicación de la maquinaria.

6.3 Normas de actuación preventiva para los maquinistas

6.3.1 Normas generales

- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Cuando alguien esté guiando al maquinista, éste no le perderá nunca del contacto visual.
- Limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Encender los faros para ver y ser visto.
- Estar únicamente atento al trabajo.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- No arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de los elementos móviles.
- No guardar combustible ni trapos grasientos sobre la maquinaria porque puede incendiarse.
- No ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- No permitir que personas no autorizadas accedan a la máquina.
- No realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente.
- No subir utilizando las llantas, cubiertas, cadenas o guardabarros.
- No tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.

- No trabajar con la máquina en situación de avería o semiavería. Hay que repararlo primero antes de reiniciar el trabajo.
- No tratar de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- Para subir o bajar de la máquina, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- Se comunicará por escrito al maquinista la normativa preventiva antes de los inicios de los trabajos.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- Vigilar la presión de los neumáticos y trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

6.3.2 Operación de izado

- Nunca se deben levantar cargas si las cadenas o cables están enredados.
- No se debe nunca arrastrar o hacer esfuerzos laterales. El gancho y los cables deben estar siempre verticalmente sobre la carga.
- En ningún caso se debe izar una carga moviendo el puente al mismo tiempo, a menos que esté a más de 2 m del suelo y en una zona libre de obstáculos.
- Es necesario probar los frenos por medio de cortos levantamientos, colocando los controles en posición de desconectado.
- Si se manejan metales calientes o cargas pesadas fuera de lo corriente, los frenos deben ser probados antes del transporte. Para ello, se levanta la carga, se desconectan los controles, observando si los frenos sostienen la carga.
- Los cilindros de oxígeno y acetileno o generadores de gas estén vacíos o llenos, sólo podrán ser levantados si están colocados en un embalaje o dispositivo especial para su transporte. En ningún caso se usará el electroimán.
- No se deben llevar cargas suspendidas sobre personas o máquinas.

6.3.3 Transporte de cargas

- Se deben evitar las arrancadas o detenciones bruscas.
- Solamente se obedecerán las señales del estrobador o de otra persona autorizada.
- Si tiene alguna duda no debe realizar la operación.
- La carga debe llevarse, en lo posible, sin pasar sobre el personal o sobre las máquinas.
- Antes de iniciar un movimiento de traslación, el maquinista deberá asegurarse de que no existen personas que puedan ser lesionadas.
- Prestar atención a que la carga, ganchos o cadenas, vayan a una altura suficiente para librar todos los obstáculos.
- No debe permitir que nadie viaje en el gancho o la carga.
- Mucha atención para evitar choques con otras grúas en su recorrido y contra los topes de los raíles.

- Si se transportan cargas largas, se deben vigilar los extremos y cuidar de no golpear a personas, escaleras, máquinas, etc.
- Es muy peligroso tratar de enderezar una carga golpeándola contra un muro, pilar, objeto u otra carga.
- Las cadenas o los cables no deben arrastrarse por el suelo o por encima de máquinas o materiales.

6.3.4 Operación de descenso

- Las cargas nunca se deben dejar suspendidas, especialmente, si se trabaja con electroimán. La carga siempre debe ser dejada en tierra antes de abandonar la cabina.
- Las cargas no deben ser balanceadas para lanzarlas a lugares donde no pueda llegar el gancho.
- Al colocar una carga en una plataforma o carro, hay que asegurarse de que ambos extremos estén en el mismo nivel antes de colocarla en la plataforma, pues si la carga se apoya solamente en un extremo, la hará moverse.
- El gancho nunca se bajará más allá del punto en que quedan menos de dos vueltas completas de cable en el tambor.

6.4 Autorización de uso de maquinaria y herramientas

Para evitar en lo posible situaciones de riesgo en el uso de maquinaria y/o herramientas por falta de experiencia, formación e impericia, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El documento de autorización deberá contener al menos, la siguiente información:

- Nombre de la persona autorizada.
- Dispone capacitación para el uso de las máquinas que se autoriza.
    - Relación de máquinas que puede usar.
- Firmas de la persona autorizada y del Adjudicatario o responsable delegado.
- Fecha.
- Sello del Adjudicatario.

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

6.5 Requisitos generales de seguridad para los medios auxiliares

6.5.1 Andamios

Están formados por piezas metálicas que forman una estructura estable, arriostrada, con plataformas de trabajo a distintos niveles. Todos los andamios deben tener una certificación,

disponer de barandilla, listón medio y rodapié; y escalera entre pisos, y ser montados según las instrucciones del fabricante.

Los andamios cumplirán las normas:

- UNE-EN 12810-1: "*Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos*".
- UNE-EN 12810-2: "*Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural*".
- UNE-EN 12811-1: "*Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 1: Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general*".

Además, cumplirán lo especificado en el Real Decreto 2177/2004.

6.5.2 Cables, cadenas, cuerdas y eslingas

6.5.2.1 *Eslingas y cables*

La elección de las eslingas se hará en función de las cargas que se transporten. Las eslingas nuevas cumplirán las normas:

- UNE-EN 13414-1+A2: "*Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte 1: Eslingas para aplicaciones generales de elevación*".
- UNE-EN 1492-1+A1: "*Eslingas textiles. Seguridad. Parte 1: Eslingas de cintas tejidas planas fabricadas con fibras químicas para uso general*".
- UNE-EN 12385-1+A1: "*Cables de acero. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales*".

La carga de trabajo deberá estar marcada en la propia eslinga. Deberá considerarse que la resistencia de la eslinga varía en función del ángulo que forman los ramales entre sí, aumentando el esfuerzo según crece el ángulo formado por estos con la vertical.

No deben utilizarse con un ángulo superior a 90°.Si el ángulo de los ramales sobrepasa los 90° deben utilizarse eslingas más largas o pórticos adecuados.

Las soldaduras o zonas unidas nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador ni sobre las aristas.

No deben cruzarse los cables de dos eslingas distintas sobre otro gancho de sujeción.

Se tienen que evitar los contactos de las eslingas con los filos vivos de las piezas que se transportan.

Para su mantenimiento y uso habrá que seguir las instrucciones dadas por el fabricante. Deberán ser inspeccionadas periódicamente, sustituyendo las defectuosas.

Su almacenamiento se hará de forma que: no estén en contacto directo con el suelo; suspendidas de soportes de madera con perfil redondeado; separadas de cualquier producto corrosivo.

6.5.2.2 *Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas suspendidas*

Cuerda auxiliar tipo O para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa, con una resistencia a la tracción suficiente, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos.

Se ajustarán a lo especificado en las normas:

- UNE-EN 1891: "*Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas*".
- UNE-EN 12841: "*Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda*".

6.5.3 Escaleras

Las escaleras manuales son un medio de acceso a los pisos de trabajo, que permite a las personas ascender y descender de frente sirviendo para comunicar entre sí los diferentes niveles de una obra y deben tener una zona de apoyo estable y de fácil acceso.

Según el tipo de escalera deberán cumplir la parte correspondiente de la norma UNE-EN 131: "*Escaleras*".

Las escaleras fijas constan de planos horizontales sucesivos llamados peldaños que están formados por huellas y contrahuellas y de rellanos. La inclinación será de entre 20° y 45°, la contrahuella medirá entre 13 y 20 cm y la huella entre 23 y 32 cm, para accesos normales.

6.5.4 Puntales

Los puntales deberán cumplir las normas:

- UNE-EN 16031: "*Puntales telescópicos regulables de aluminio. Especificaciones de producto, diseño y evaluación mediante cálculo y ensayos*".
- UNE-EN 1065: "*Puntales telescópicos regulables de acero. Especificaciones del producto, diseño y evaluación por cálculo y ensayos*".

6.6 Normas de aplicación

Será de aplicación la legislación y normas relativas a las diferentes tipologías de máquinas, equipos y medios auxiliares establecidas en el capítulo 2 del presente Pliego.

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones de higiene y bienestar, comedores, vestuarios y aseos o servicios higiénicos deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Real Decreto 1627/1997 Anexo IV y el Real Decreto 486/1997 así como lo expuesto en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente.

7.1 Condiciones de los puestos de trabajo

7.1.1 Espacio de trabajo

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Las siguientes condiciones serán de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

7.1.2 Estabilidad y solidez

Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

7.1.3 Vías y salidas de emergencia

Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.

Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

7.1.4 Vías de circulación y zonas peligrosas

Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

7.1.5 Ventilación

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

Cuando se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas. Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que

pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

7.1.6 Exposición a riesgos particulares

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros o factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

7.1.7 Temperatura

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales. Como norma general deberán estar dotados de equipos de calefacción o aire acondicionado según corresponda a las condiciones meteorológicas existentes.

Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

7.1.8 Iluminación

La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
- Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

ZONA O PARTE DEL LUGAR DE TRABAJO	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (Lux)
1º Bajas exigencias visuales	100
2º Exigencias visuales moderadas	200
3º Exigencias visuales altas	500
4º Exigencias visuales muy altas	1000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

7.1.9 Puertas y portones

Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse. Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada. En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento. Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores.

La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

7.1.10 Puertas de emergencia

Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

7.1.11 Muelles y rampas de carga

Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas y tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

7.2 Servicios higiénicos y locales de descanso

7.2.1 Condiciones generales

- Los vestuarios estarán provistos de asientos y armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.
- Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, espejos, sistemas de secado, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.
- Los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Si los locales de aseo y los vestuarios están separados, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.
- Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha.
- Los locales, instalaciones y equipos serán de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que faciliten su limpieza.

7.2.2 Dimensionamiento de las instalaciones

Conforme al Convenio General del Sector de la Construcción se establece como dimensiones y elementos mínimos necesarios para las instalaciones los siguientes:

- Lavabos: 1 por cada 10 trabajadores.

- Espejos: 1 por cada 10 trabajadores.
- Duchas: 1 por cada 10 trabajadores.
- Calentadores de agua: 1 por cada 60 trabajadores. Las características del mismo de penderán del caudal necesario para duchas y lavabos.
- Las dimensiones de los locales de descanso y su dotación de mesas y asientos con respaldos serán suficientes para el número de trabajadores que deban utilizarlos simultáneamente.
- Los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores deberán disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. También deberán disponer del mismo los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores para los que así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

7.2.3 Material y locales de primeros auxilios

Todos los materiales, recursos y locales de primeros auxilios deberán ser adecuados, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

Las instalaciones y materiales de primeros auxilios deberán cumplir las siguientes recomendaciones:

- Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.
- Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente.
- El material de primeros auxilios deberá adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.
- La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.
- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.
- Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua para consumo humano. Estarán próximos a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas.
- El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.

7.2.4 Requisitos de las instalaciones provisionales

Las instalaciones provisionales de obra estarán constituidas por módulos prefabricados.

Los módulos prefabricados dispondrán de estructura de perfiles laminados en frío, cerramiento y cubierta de panel tipo sándwich en chapa prelacada por ambas caras, con aislamiento de poliestireno expandido o espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con

acristalamiento y rejas de seguridad, y puerta de entrada de chapa. El suelo de aglomerado revestido con PVC tendrá soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios.

Se instalarán sobre soleras de hormigón con placa de asiento, que garantizarán su estabilidad y buena nivelación y se procederá a la conexión de instalaciones.

Los módulos se acondicionarán con el mobiliario y dotaciones necesarias para su habilitación como:

- Oficinas: Mesas, sillas, papelera y estanterías.
- Comedor: Mesas, asientos, microondas, fregadero, grifería y contenedores de residuos.
- Vestuario: Taquillas individuales con llave, contenedores de residuos, asientos y espejos.
- Aseos: aparatos sanitarios, perchas, jaboneras, portarrollos, dispensadores de toallas, espejos y contenedores de residuos.
- Primeros auxilios: camilla, fija y transportable, botiquín, estanterías, mesas, asientos, perchas, fregadero, grifería y contenedores de residuos.

La distribución interior se realizará conforme al tipo de módulo correspondiente y todos llevarán la electricidad e iluminación necesaria.

Los módulos estarán dotados de instalación de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas e instalación eléctrica.

El Plan de Seguridad analizará minuciosamente este apartado que por estar íntimamente ligado al plan de obra, supone un punto importante desde el aspecto de la seguridad.

7.2.5 Acometidas a casetas

El suministro de energía eléctrica para la zona de instalación de las casetas de obra (oficina, vestuarios, aseos, etc.) se realizará desde la red general en las condiciones que la compañía suministradora establezca.

Se podrán disponer depósitos de agua potable fabricados en polietileno de alta densidad con capacidad para 1000 litros, resistentes a rayos ultravioletas, con parte exterior reforzad con estructura metálica de acero y transportables. Siendo esta, una medida provisional y/o complementaria.

El vertido de aguas residuales de los servicios higiénicos provisionales se realizará directamente a la red general de saneamiento, a una fosa séptica o se emplearán baños químicos.

En caso de instalar baños químicos, tendrán dimensiones aproximada de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso, y estarán compuesto por urinario, inodoro y depósito para aguas residuales.

8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

8.1 Normativa

La aparamenta eléctrica se ajustará a lo especificado en las normas siguientes:

- UNE-EN 60529/A2: "*Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP)*".
- UNE-EN 61008: "*Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (AD)*".
- UNE-EN 61009: "*Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado, para usos domésticos y análogos (AD)*".
- UNE-EN IEC 61439-1 y UNE-EN 61439-4: "*Conjuntos de aparamenta de baja tensión*".
- UNE-EN 61230 "*Trabajos en tensión. Equipos portátiles de puesta a tierra o de puesta a tierra y en cortocircuito*".
- UNE-EN 62271-102: "*Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna*".
- UNE 201008 IN: "*Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos constructivos de los conjuntos para obras (CO)*".
- UNE-HD 60364-7-704: "*Instalaciones eléctricas de baja Tensión. Parte 7-704: Requisitos para instalaciones o emplazamientos Especiales. Instalaciones en obras y demoliciones*".

8.2 Condiciones generales

La instalación eléctrica deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

- Antes de la puesta en servicio de las instalaciones, el instalador autorizado deberá presentar ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, al objeto de su inscripción en el correspondiente registro, el Certificado de Instalación con su correspondiente anexo de información al usuario, al que se acompañará, según el caso, el Proyecto o la Memoria Técnica de Diseño, así como el certificado de Dirección de Obra firmado por el correspondiente Técnico titulado competente, y el certificado de inspección inicial con calificación de resultado favorable, del Organismo de Control, si procede. Todo ello según se especifica en la ITC-BT 04 e ITC-BT 05.
- Los cuadros eléctricos, envolventes, aparamenta, tomas de corriente y demás elementos de la instalación provisional de obra que estén a la intemperie, deberán tener,

como mínimo, un grado de protección IP45, según UNE-EN 60529/A2. Así mismo, deberán cumplir las condiciones de seguridad contempladas en el REBT 842/2002 y, concretamente, la ITC-BT 33, Instalaciones con fines especiales. "Instalaciones provisionales y temporales de obras".

- Se entiende a la intemperie aquello que se encuentre situado directamente a cielo abierto, lo situado bajo tejadillos, lo situado dentro de la estructura de la edificación sin haber cerrado en su totalidad los paramentos horizontales o lo situado bajo cualquier protección que no garantice por sí misma un grado de protección IP45 o superior.
- El resto de los equipos tendrán los grados de protección adecuados, según las influencias externas determinadas por las condiciones de instalación.

8.3 Cualificación para trabajos eléctricos

Solo debe trabajar directamente con instalaciones eléctricas personal debidamente formado y autorizado para ello.

La formación/capacitación mínima que deben poseer los trabajadores, en función del trabajo que desarrollen, se observa en la tabla siguiente:

CLASE DE TRABAJO	OPERACIÓN	BAJA TENSIÓN	ALTA TENSIÓN
TRABAJOS SIN TENSIÓN	Supresión y reposición de la tensión	A	C
	Ejecución de trabajos sin tensión	T	T
TRABAJOS EN TENSIÓN	Realización	C	C + AE (Con vigilancia de un Jefe de trabajo)
	Reponer fusibles	A	C (a distancia)
MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES	Mediciones, ensayos y verificaciones	A	C o C auxiliado por A
	Maniobras locales	A	A
TRABAJOS EN PROXIMIDAD	Preparación	A	C
	Realización	T	A o T vigilado por A
TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE	Sin ATEX presente	Como mínimo A	Como mínimo A

INCENDIO O EXPLOSIÓN	Con ATEX presente	C + P	C + P

Siendo:

T = Cualquier trabajador

A = Autorizado

C = Cualificado

C + AE = Cualificado y Autorizado por escrito

C + P = Cualificado y siguiendo un procedimiento

- Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una empresa de trabajo temporal (Real Decreto 216/1999)

8.4 Trabajos en tensión

- Los trabajos en tensión, ya sea en alta o en baja tensión, deberán ser realizados por trabajadores cualificados siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requieran, ensayados sin tensión.
- Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no puede contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.
- Entre los equipos y materiales citados se encuentran:
    a) Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
    b) Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
    c) Las pértigas aislantes.
    d) Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
    e) Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).
- En el caso de los trabajos en alta tensión, se recomienda que cada equipo de trabajo y de protección individual tenga una ficha técnica donde se indique lo siguiente:
    a) Su campo de aplicación (método de trabajo en tensión).
    b) Sus límites de utilización (tensiones máximas, etc.).
    c) Los requisitos de mantenimiento y conservación.
    d) Los ensayos o controles requeridos y su periodicidad.
- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como

pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento. Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o vientos fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.
- El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo. Si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.
- El jefe de trabajo se comunicará con el responsable, de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.
- Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:

  a) Las medidas de seguridad que deben adoptarse.

  b) El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.

  c) Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.

- La autorización de trabajo en alta tensión, tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando éste cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un período de tiempo superior a un año.
- La autorización deberá retirarse cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado o la situación transitoria del trabajador no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

8.4.1 Métodos de Trabajo

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que lo realizan:

1. Método de trabajo a potencial

Empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión. Cuando el trabajador se acerca al elemento en tensión se debe asegurar que la suma de las distancias

entre los elementos no supere la distancia de peligro (para garantizar esto en la práctica puede ser necesario según el caso, añadir un factor de seguridad).

Este método requiere que el trabajador manipule directamente los conductores o elementos en tensión, para lo cual es necesario que se pongan al mismo potencial del elemento de la instalación donde trabaja.

2. Método de trabajo a distancia

Utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en la gama media de tensiones. En el trabajo en tensión a distancia se debe garantizar que la distancia de aproximación sea siempre mayor que la distancia de peligro.

En este método, el trabajador permanece al potencial de tierra, bien sea en el suelo, bien en los apoyos de una línea aérea, bien en cualquier otra estructura o plataforma.

3. Método de trabajo en contacto

Empleando equipos de protección individual adecuados, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Cuando el trabajador está en contacto con el elemento en tensión se debe asegurar que la distancia a tierra (o elementos conectados a ella) sea al menor a la distancia de peligro (para garantizar esto en la práctica puede ser necesario, según el caso, añadir un factor de seguridad).

Este método, que requiere la utilización de guantes aislantes en las manos, se emplea principalmente en baja tensión.

8.5 Trabajos sin tensión

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el "trabajo sin tensión", y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

8.5.1 Supresión de la tensión

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

1. Desconectar.

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

2. Prevenir cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra,

y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

3. Verificar la ausencia de tensión.

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

4. Poner a tierra y en cortocircuito las partes de la instalación donde se vaya a trabajar.

    a) En las instalaciones de alta tensión.

    b) En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

5. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

El resumen de lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

	BAJA TENSIÓN U < 1000 V	**ALTA TENSIÓN U > 1000 V**
1º Abrir todas las fuentes de tensión	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
2º Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte	OBLIGATORIO SI ES POSIBLE	OBLIGATORIO SI ES POSIBLE
3º Reconocimiento de la ausencia de tensión	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
4º Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles	RECOMENDABLE	OBLIGATORIO
5º Delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes	RECOMENDABLE	OBLIGATORIO

5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas
(Art. 62 y 67 de O.G.S.H.T.)

8.5.2 Reposición de la tensión

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
3. El desbloqueo y/o retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Es preciso garantizar que, la totalidad de los trabajadores, han sido informados de que se va a efectuar la reposición de la tensión y la comprobación de que todos y cada uno de ellos han tomado las medidas previstas en la planificación del trabajo para que las operaciones de reposición de la tensión se realicen con garantías de seguridad. Esto incluye la comprobación de haber recogido todos los equipos, materiales y herramientas que no vayan a ser utilizados en las sucesivas etapas de reposición de la tensión.

En el transcurso de las citadas operaciones debe prestarse especial atención a los siguientes aspectos:

- La previa notificación a todos los trabajadores involucrados de que va a comenzar la reposición de la tensión.
- La comprobación de que todos los trabajadores han abandonado la zona, salvo los que deban actuar en la reposición de la tensión.
- Asegurarse de que han sido retiradas la totalidad de las puestas a tierra y en cortocircuito.
- Informar en su caso, al responsable de la instalación de que se va a realizar la conexión.
- Accionar los aparatos de maniobra correspondientes.

8.6 Mantenimiento y reparación

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Antes de la utilización de los equipos se deben limpiar cuidadosamente, para eliminar de la superficie cualquier rastro de polvo o humedad.
- Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: “No conectar, hombres trabajando en la red".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuará personal cualificado.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar “piezas fusibles normalizadas” adecuadas a cada caso.
- Comprobar periódicamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, durante la jornada, accionando el botón de test.
- La revisión y el mantenimiento de todos los dispositivos y equipos, siempre, se harán de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Los materiales y herramientas aislantes, en el lugar de trabajo, deben ser colocados sobre soportes o lonas impermeables, a salvo del polvo y la humedad.

8.7 Tomas de tierra

8.7.1 Condiciones generales

Las tomas de tierra se ejecutarán de acuerdo con la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 13 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. También cumplirá con lo prescrito en el capítulo 11 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

La puesta a tierra de masas del centro se dejará preparada para poder unirla en su día, si se estima conveniente, con la red general de tierras del conjunto de la instalación.

La puesta a tierra de protección se diseñará de acuerdo con la ET3504 a fin de garantizar mejor la seguridad de las personas e instalaciones en caso de defecto en alta tensión. El diseño de las tierras se deberá ajustar escrupulosamente a lo establecido en las correspondientes fichas técnicas. Además, las tomas de tierra deberán cumplir las siguientes condiciones generales:

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

8.7.2 Instalación

Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

- Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas (grúas, locomotoras, blondín).
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

8.8 Cuadros eléctricos

- Llevarán una placa que incluirá, como mínimo, el marcado “CE” de tipo, nombre del fabricante del conjunto o marca comercial, Fecha de fabricación, Nº de identificación, Tensión asignada, Intensidad, Frecuencia, Grado de protección IP, Peso (en caso de superar los 30 kg).
- Se adjuntarán los Certificados de pruebas conforme a la norma UNE-EN IEC 61439-1 (Verificación de diseño y Verificación individual), así como Declaración CE de conformidad.
- Complementariamente a la norma UNE-EN 61439, deben tenerse en consideración el Informe Técnico UNE 201008 IN: “*Requisitos constructivos de los conjuntos para obras*” y la Norma UNE-HD 60364-7-704: “*Instalaciones eléctricas de baja Tensión. Requisitos para instalaciones o emplazamientos Especiales. Instalaciones en obras y demoliciones*”.
- La calibración de tomas de corriente, protecciones magnetotérmicas y diferenciales, así como la sección de los conductores a emplear, vendrán determinados por la potencia de los receptores, bien individuales o de forma colectiva. Los interruptores de la instalación, en general, serán tipo Intemperie.
- Serán tipo intemperie, con la envolvente con protección IP45 o superior, con puerta, cerradura y llave, según norma UNE-EN 60529/A2.
- La paramenta interior debe estar protegida mediante una puerta con llave, impidiendo el acceso a las protecciones de personal no autorizado.
- Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manecillas y los pulsadores de mando.
- Los cuadros secundarios de distribución, que se pueden repetir en distintos puntos de la obra, cumplirán con todo lo expuesto para el cuadro general. En los CO secundarios no es necesario el dispositivo de paro de emergencia, al estar protegido por el CO principal.
- Las tomas de corriente serán del tipo industrial y adecuadas para el uso intemperie, con grado de protección IP45 o superior. Estarán protegidas mediante dispositivos diferenciales de 30 mA de sensibilidad y por interruptores automáticos magnetotérmicos omnipolares, Serán del tipo 16A/230V/2P+T, 16A/400V/3P+T, 32A/400V/3P+N+T y 63A/400V/3P+N+T. Colores normalizados Azul 230 V, Rojo 400 V y Violeta 24 V.
- Dispondrá de un dispositivo de corte general para parada de emergencia, mediante pulsador tipo “Cabeza de seta”, Ø 40 mm, de color rojo, y llevará como fondo un círculo de color amarillo, fácilmente accesible desde el exterior. El rearme de este pulsador será siempre manual.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra y de una señal normalizada de advertencia de riesgo eléctrico.
- Dispondrán de soporte para su fijación en paramentos verticales, o bien reposar en superficie horizontal mediante soporte apropiado (pies, estructura articulada, etc.) o apoyados sobre una pequeña cimentación que garantice su integridad. Estos distintos soportes o fijaciones deben ser exteriores a la envolvente, pero estar firmemente unidos

a ella. Deben determinarse en función de las características de fabricación (peso, entorno, etc.) y de servicio del CO.

8.9 Protección de los circuitos

- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las instalaciones provisionales de obra, de primeros auxilios y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un interruptor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un interruptor diferencial.

8.10 Cables

- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima de 450/750 V., con cubierta de policloropreno o similar, aptos para servicios móviles, del tipo H07RN-F o equivalente. Los que se empleen en instalaciones interiores serán de tensión asignada mínima 300/500 V y aptos para servicios móviles, con nomenclatura del tipo H05-F, o similar.
- El grado de protección para los conductores será de IP45, como mínimo.
- Las mangueras eléctricas en general estarán protegidas mecánicamente cuando discurran por el suelo y, a ser posible, su instalación será preferentemente aérea.
- Los conductores de protección tienen como misión unir eléctricamente las masas metálicas de las distintas máquinas empleadas en la obra para asegurar la protección contra contactos eléctricos indirectos por corrientes de derivación. Las secciones mínimas de estos conductores de protección serán las reflejadas en la tabla siguiente:

Sección transversal del conductor de fase S (mm)	**Sección transversal mínima del conductor de protección correspondiente S (mm)**
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 400$	S/2
$400 < S \leq 800$	200
$S > 800$	S/4

- La sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar, en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Se evitará realizar empalmes en las mangueras eléctricas. En caso de ser indispensable, los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Se revisará periódicamente el estado de la instalación y el aislamiento de cada aparato y, con frecuencia, el estado físico de las cubiertas de todos los conductores, sus conexiones y empalmes.
- Todos los cables deberán quedar sin tensión al dar por finalizado el trabajo.

8.11 Instalaciones de alumbrado

- La instalación de alumbrado en el interior de la obra, deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación comprendido entre 20 y 100 Lux, dependiendo que sean zonas ocupadas o no ocupadas.
- La iluminación general será mediante proyectores, ubicados sobre soportes apropiados en superficies firmes.
- Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección. Si se colocasen en zona accesible debe considerarse que el receptor sea de Clase I.
- Las líneas generales de fuerza y derivaciones a puntos de alimentación estarán protegidas mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad y automáticos magnetotérmicos calibrados para los distintos circuitos.
- En general, los puntos de luz que están a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección IP45.
- El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No empleándose casquillos metálicos, y la lámpara estará protegida contra golpes y con grado de protección en torno a la cifra IP3 como mínimo.
- Los portalámparas deben de ser de material aislante, de tal manera que no puedan transmitir corriente por contactos con otros elementos de la obra, y estarán aislados de los contactos que pudieran producirles en el montaje y desmontaje de las lámparas.
- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
- El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

9. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

9.1 Conceptos generales

Entre los dispositivos de extinción de incendios se pueden citar: extintores, hidrantes de incendios, bocas de incendio equipadas (BIE's), columnas secas, rociadores, etc., todos ellos previamente homologados.

Tanto los dispositivos mencionados, como los detectores de incendios y sistemas de alarma, deberán cumplir los requisitos establecidos en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios .

Las características y el número de dispositivos, detectores y sistemas de alarma, tanto en el interior como en el exterior de los locales, serán conformes a lo establecido, por una parte, en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales y, por otra, en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (Documento Básico SI, Seguridad en caso de incendio).

La verificación y el mantenimiento de estos dispositivos, se efectuará de acuerdo con el citado Real Decreto 513/2017, en el que se establecen las condiciones que deben cumplir los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, las características de estas instalaciones, los requisitos para su montaje, puesta en servicio y mantenimiento, así como los programas de mantenimiento mínimos a realizar.

Los dispositivos no automáticos serán fácilmente localizables en las zonas donde estén ubicados. Dado que el accionamiento de los mismos es manual, se garantizará una vía de acceso a éstos libre de obstáculos.

La señalización de los dispositivos se ajustará a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

9.2 Clasificación de los fuegos en función del tipo de combustible

Según el tipo de combustible presente en los incendios los fuegos se clasifican, de acuerdo con la Norma UNE-EN 2+A1 "*Clases de fuego*", en:

- Fuego de Clase A: son fuegos de combustibles sólidos, y generalmente de naturaleza orgánica donde la combustión se realiza normalmente con formación de brasas (madera, tejidos, etc.).
- Fuego de Clase B: son fuegos de combustibles líquidos o sólidos licuables (gasolina, grasas, termoplásticos, alquitranes y parafinas, etc.).

- Fuego de Clase C: son fuegos de gases, combustibles que, en condiciones normales de presión y temperatura, se encuentran en estado gaseoso (gas natural, metano, propano, butano, acetileno, gas ciudad, etc.).
- Fuego de Clase D: son fuegos de metales, generalmente metales alcalinos o alcalinotérreos, aunque también se producen en los metales de transición (Sodio, Potasio, Magnesio, Titanio, Zirconio, etc.).
- Fuego de Clase F: son fuegos que tienen por combustible aceites y grasas, tanto vegetales como animales, y que se encuentran principalmente en cocinas industriales de restaurantes o domésticas.

Se hace mención también de aquellos fuegos que se producen y/o desarrollan en presencia de tensión eléctrica, materiales o elementos empleados en la producción, transporte o consumo de energía eléctrica.

Estos fuegos han sido considerados en algunas ocasiones como una clase específica de fuego, eran los denominados “Fuego de Clase E”.

En la actualidad se considera que estos fuegos no son en realidad ninguna clase específica de fuego, dado que la electricidad no arde, arden los componentes bajo tensión, así pues, en este grupo quedaría incluido cualquier combustible que arde en presencia de tensión.

En estos casos, nunca usaremos agua (riesgo de electrocución o de provocar cortocircuitos). Ante estos fuegos se utilizará, siempre, Anhídrido Carbónico (CO_2).

9.3 Agentes Extintores

Aunque existen distintos tipos de agentes extintores, a continuación se mencionan los de uso más común, así como su comportamiento ante el tipo de fuego:

CLASE DE FUEGO		AGENTE EXTINTOR					
TIPO	**COMBUSTIBLE**	**AGUA A CHORRO**	**AGUA PULVERIZADA**	**POLVO SECO NORMAL BC**	**POLVO SECO POLIVANTE ABC**	**POLVO ESPECIAL**	**ANHIDRIDO CARBÓNICO (CO_2)**
A	SOLIDOS EN GENERAL	XX	XXX	---	XX	---	X
B	LIQUIDOS INFLAMABLES (Gasolina, Alcoholes, Alquitrán, etc.)	---	X	XXX	XX	---	X
C	GASES (Butano, Propano, Gas Natural, etc.)	---	---	XX	XX	---	---
D	METALES (Sodio, Magnesio, Productos radioactivos)	---	---	---	---	X	---
E	FUEGOS CON PRESENCIA DE ELECTRICIDAD	---	---	XX	X(1)	---	XXX
F	ACEITES/GRASAS VEGETALES O ANIMALES	Agente extintor específico					

Siendo:

XXX MUY ADECUADO XX ADECUADO X ACEPTABLE --- NO ACEPTABLE

(1) Sólo utilizable hasta una tensión de 1000 voltios

En cada caso se empleará el agente extintor recomendable.

9.4 Servicio de mantenimiento

El mantenimiento y reparación de extintores, será realizado por empresas mantenedoras debidamente habilitadas.

Diariamente se comprobará la accesibilidad, buen estado aparente de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc.

10. MEDICIÓN Y ABONO

En cumplimiento de la Ley 31 de 1995, de Prevención de riesgo laborales, en su artículo 17, y del Real Decreto 1627 de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción; se medirán y abonarán los elementos que sean necesarios para la ejecución de los trabajos del presente proyecto de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores.

La medición de la protección colectiva puesta en obra, una vez haya sido validada por el Coordinador de Seguridad y Salud, será realizada por la Dirección de obra, aplicando los criterios de medición común para las unidades realmente colocadas o instaladas.

La estimación del número de equipos de protección individual utilizados para las diversas unidades de obra recogidas en el presente documento que así lo requieran, se ha realizado en base a la previsión de los trabajadores intervinientes en la obra y sus especialidades. La medición de dichos equipos de protección individual se realizará en función del número de trabajadores que finalmente intervengan en la ejecución de la obra con el objeto de garantizar las correctas condiciones de seguridad y salud.

Los equipos de protección y las medidas preventivas se abonarán, en función de su medición, acorde al precio que figure en el presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud.

En caso de ser precisa la aplicación de precios nuevos, serán de consideración en primera instancia, los que figuren en el cuadro de precios vigente. Si fuese necesario se recurrirá a la fijación de precios nuevos con base en precios contrastados de mercado.

10.1 Materiales, equipos y unidades no incluidos en el presente Pliego

Los materiales y unidades cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego de Condiciones Particulares cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

La dirección de obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

Madrid, enero de 2026

EL AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo.: Benito Reig
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

EL AUTOR DEL PROYECTO

Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo.: Benito Reig
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

ANEJO Nº 13.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

Código: FASE I. PLAN SANEA 2500

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	**SEGURIDAD Y SALUD**			**52.593,19**
08.01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**			**7.941,85**
U11011010	**ud Casco de seguridad** Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.	17,000	5,46	92,82
U11012040	**ud Pantalla para protección de arco eléctrico** Suministro pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, para acoplar al casco con arnés dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	17,000	9,90	168,30
U11012050	**ud Pantalla de seguridad** Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.	17,000	9,73	165,41
U11013010	**ud Mascarilla celulosa** Suministro de mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos. EPI categoría I, con marcado CE, desechable.	17,000	1,70	28,90
U11013020	**ud Mascarilla polvo 1 válvula** Suministro de mascarilla respiratoria con una válvula de exhalación, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtro para polvo. EPI categoría II, con marcado CE.	17,000	15,58	264,86
U11014100	**ud Mono de trabajo** Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.	17,000	23,24	395,08
U11014030	**ud Chaleco de obra reflectante** Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.	17,000	15,97	271,49
U11015010	**ud Orejeras antirruido estándar** Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.	17,000	16,64	282,88
U11015030	**ud Par tapones antirruido desechables** Suministro de par de tapones fabricados en espuma para la atenuación acústica, desechables. EPI categoría II, con marcado CE.	17,000	0,58	9,86
U11016090	**ud Dispositivo anticaídas retráctil** Suministro de dispositivo anticaídas retráctil de 10 m, mecanismo con freno de fuerza centrífuga, incluido cable de acero galvanizado de 4,5 mm con mosquetón de acero con cierre de rosca. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	17,000	81,63	1.387,71
U11016030	**ud Arnés anticaídas con cinturón** Suministro de arnés anticaídas con 2 puntos de amarre y cinturón de amarre lateral de doble regulación y elementos accesorios de acero inoxidable. EPI categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	17,000	24,42	415,14
U11017040	**ud Par guantes neopreno** Suministro de par de guantes de protección contra aceites y grasas fabricados en neopreno. EPI categoría II, con marcado CE.	17,000	2,49	42,33
U11017050	**ud Par guantes serraje** Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.	17,000	3,03	51,51
U11018080	**ud Par zapatos de seguridad de cuero** Suministro de par de zapatos de seguridad para trabajos con riesgo mecánico, fabricados en cuero, con acolchado trasero, suela antideslizante, puntera resistentes al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	17,000	32,94	559,98
U11013130	**ud Detector múltiple de gases portátil** Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.	5,000	679,04	3.395,20
U11016040	**ud Absorbedor de energía** Suministro de absorbedor de energía, conformado por una cinta elástica, mosquetón y elementos accesorios. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	17,000	24,14	410,38
	TOTAL 08.01			**7.941,85**
08.02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**			**26.944,05**
U11021030	**ud Señal triangular peligro L=70 cm** Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=70 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.	100,000	9,39	939,00
U11021060	**ud Señal circular prohibición/obligación D=60 cm** Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2, suministrada. Amortizable en 5 usos.	100,000	10,42	1.042,00
U11021080	**ud Señal circular prohibición/obligación D= 60 cm sobre trípode** Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Incluso montaje y desmontaje. Amortizable en 5 usos.	100,000	17,94	1.794,00
U11021170	**ud Panel direccional 195x95 cm con soporte** Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 195x95 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizables en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	50,000	59,96	2.998,00
U11021200	**ud Señal de información 60x60 cm** Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 60x60 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.	5,000	10,59	52,95

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U11022010	**m Valla de contención de peatones** Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.	350,000	4,79	1.676,50
U11022020	**m Cerramiento prov. panel conformado metálico** Suministro y colocación de cerramiento provisional de obra con paneles de chapa conformada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, de 2 m de altura, amortizables en 5 usos, con postes colocados cada 2 m de perfiles metálicos de 2,8 m de longitud, amortizables en 2 usos, colocados cada 2 m, anclados al terreno mediante dados de hormigón. Incluso cimentación, anclajes, montaje y desmontaje.	300,000	26,29	7.887,00
U11022080	**ud Pasarela salvazanjas peatones 2,40 m** Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 2,40 m de longitud para anchura máxima de zanja de 1,64 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.	30,000	40,12	1.203,60
U11022110	**m2 Plancha acero salvazanjas para vehículos e=12 mm** Suministro y colocación de plancha de acero salvazanjas para paso de peatones y vehículos de 12 mm de espesor con orificio o elemento de sujeción para su correcta manipulación. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.	150,000	13,80	2.070,00
U11024170	**ud Tope retroceso camiones** Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.	150,000	43,60	6.540,00
U11024180	**ud Tapón plástico protec. esperas de armaduras** Suministro y colocación de tapón de plástico tipo seta de color rojo para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro. Incluso colocación y retirada.	500,000	0,31	155,00
U11028010	**ud Cono de balizamiento 50 cm estándar** Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.	100,000	2,42	242,00
U11028050	**ud Baliza luminosa intermitente** Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	50,000	6,88	344,00
	TOTAL 08.02			**26.944,05**
08.03	**INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**			**5.680,72**
U11032010	**mes Alquiler de baño químico estándar** Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 L. Sin necesidad de instalación. Incluso instalación, portes de entrega y recogida.	9,000	136,67	1.230,03
U11032020	**mes Alquiler de caseta de obra para aseos, 8 m2** Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.	9,000	147,35	1.326,15
U11032110	**mes Alquiler de caseta de obra para comedor, 18 m2** Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	9,000	204,39	1.839,51
U11033070	**ud Taquilla metálica individual** Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	15,000	16,60	249,00
U11033080	**ud Banco madera para 5 personas** Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.	3,000	9,94	29,82
U11033010	**ud Percha para aseos o duchas** Suministro y colocación de perchas para aseos o duchas como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 3 usos.	15,000	4,09	61,35
U11033160	**ud Mesa melamina para 10 personas** Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.	2,000	16,80	33,60
U11033170	**ud Horno microondas 18 L, 700W** Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.	3,000	13,92	41,76
U11031010	**m Acometida eléctrica** Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa compañía suministradora, mediante manguera flexible de tensión nominal de 750 V, incorporando conductor para toma de tierra. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	2,000	25,63	51,26
U11031020	**m Acometida abastecimiento**	2,000	104,93	209,86

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua para el consumo humano, realizada en tubo de PE de DN 25 y PN 16 máxima, con piezas especiales y conexión según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
U11031030	**m Acometida saneamiento**	2,000	144,63	289,26
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), mediante tubería de hormigón de enchufe-campana, según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
U11031040	**m Acometida telecomunicaciones**	2,000	159,56	319,12
	Acometida provisional de telecomunicaciones a caseta de obra, según normativa vigente de la compañía suministradora. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
	TOTAL 08.03			**5.680,72**
08.04	**MEDIC. PREVENT. Y PRIMEROS AUXILIOS**			**145,20**
U11033100	**ud Botiquín de urgencias**	3,000	10,52	31,56
	Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.			
U11033150	**ud Material sanitario**	3,000	37,88	113,64
	Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.			
	TOTAL 08.04			**145,20**
08.05	**SERVICIOS DE PREVENCIÓN**			**1.147,41**
U11034010	**ud Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo**	9,000	127,49	1.147,41
	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).			
	TOTAL 08.05			**1.147,41**
08.06	**PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD**			**8.319,76**
U11034020	**h Brigada seguridad**	100,000	45,65	4.565,00
	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).			
U11034030	**h Limpieza y mantenimiento locales**	72,000	21,83	1.571,76
	Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.			
U11034040	**h Señalista**	100,000	21,83	2.183,00
	Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.			
	TOTAL 08.06			**8.319,76**
08.07	**SEGURIDAD INSTALACIÓN ELÉCTRICA**			**2.414,20**
U11027010	**ud Instalación toma de tierra**	10,000	219,50	2.195,00
	Instalación y montaje de toma de tierra provisional de obra, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Incluso desmontaje, sacos de sales electrolíticas y pequeño material.			
U11027080	**ud Portátil luminoso**	40,000	4,42	176,80
	Suministro de portátil luminoso de mano con mango aislante, cable de 5 m, gancho de sujeción y malla protectora. Amortizable en 3 usos.			
U11027090	**ud Foco portátil con soporte interior**	20,000	2,12	42,40
	Suministro de foco portátil para interior con soporte de tubo metálico, cable de 1,5 m y malla protectora. Amortizable en 3 usos.			
	TOTAL 08.07			**2.414,20**
	TOTAL 08			**52.593,19**

ANEJO 13. ESTUDIO DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 5
1.1. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO 5
1.2. EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO 5
1.3. PROMOTOR DEL PROYECTO 5
1.4. PRESUPUESTO DEL PROYECTO 5
1.5. PLAZO DE EJECUCIÓN 5
2. OBJETO Y ALCANCE 5
3. LEGISLACIÓN Y NORMAS DE APLICACIÓN 6
3.1. LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN 6
3.2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA 11
3.3. LISTADO NO EXHAUSTIVO DE NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN 12
4. CONSIDERACIONES GENERALES DEL CONTROL DE CALIDAD 29
4.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD 29
4.2. REGISTRO DE PRODUCTOS HOMOLOGADOS DE CANAL DE ISABEL II 29
4.3. ORGANISMOS DE ACREDITACIÓN, DE INSPECCIÓN Y LABORATORIOS 29
4.4. MARCADO CE 29
4.5. CERTIFICADOS DE PRODUCTO 31
4.6. APTITUD POSITIVA EN CONTACTO CON AGUA DE CONSUMO HUMANO 32
4.7. CONDICIONES ADMINISTRATIVAS 32
4.8. INFORME DE SEGUIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD 33
5. CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL 34
5.1. CONTROL PREVIO A LA EJECUCIÓN 34
5.2. EXCAVACIONES, RELLENOS Y TERRAPLENES 35
5.2.1. MATERIALES 35
5.2.2. EJECUCIÓN 35
5.2.3. CONTROL DE CALIDAD 35
5.3. RELLENOS DE MATERIAL FILTRANTE 36
5.3.1. MATERIALES 37
5.3.2. EJECUCIÓN 37
5.3.3. CONTROL DE CALIDAD 37
5.4. ZAHORRAS 38
5.4.1. MATERIALES 38

5.4.2. EJECUCIÓN 38
5.4.3. CONTROL DE CALIDAD 38
5.5. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 39
5.5.1. MATERIALES 40
5.5.2. EJECUCIÓN 40
5.5.3. CONTROL DE CALIDAD 40
5.6. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN/ADHERENCIA 41
5.6.1. MATERIALES 41
5.6.2. EJECUCIÓN 42
5.6.3. CONTROL DE CALIDAD 42
5.7. OBRAS DE HORMIGÓN 43
5.7.1. MATERIALES 43
5.7.2. EJECUCIÓN 43
5.7.3. CONTROL DE CALIDAD 44
5.8. ACEROS PARA ARMAR 45
5.8.1. MATERIALES 45
5.8.2. EJECUCIÓN 46
5.8.3. CONTROL DE CALIDAD 46
5.9. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL 46
5.9.1. MATERIALES 47
5.9.2. EJECUCIÓN 47
5.9.3. CONTROL DE CALIDAD 48
5.10. TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO 49
5.10.1. MATERIALES 49
5.10.2. EJECUCIÓN 50
5.10.3. CONTROL DE CALIDAD 50
5.11. TUBERÍAS DE POLIETILENO 51
5.11.1. MATERIALES 51
5.11.2. EJECUCIÓN 51
5.11.3. CONTROL DE CALIDAD 52
5.12. TUBERÍAS DE MATERIALES TERMOPLÁSTICOS DE PARED ESTRUCTURALES 52
5.12.1. MATERIALES 52
5.12.2. EJECUCIÓN 53
5.12.3. CONTROL DE CALIDAD 53
5.13. TUBERÍAS DE PRFV 54

5.13.1. MATERIALES 54
5.13.2. EJECUCIÓN 54
5.13.3. CONTROL DE CALIDAD 55
5.14. PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL 55
5.14.1. MATERIALES 55
5.14.2. EJECUCIÓN 56
5.14.3. CONTROL DE CALIDAD 56
5.15. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS 57
5.15.1. MATERIALES 57
5.15.2. EJECUCIÓN 58
5.15.3. CONTROL DE CALIDAD 58
5.16. ENCINTADO CON BORDILLOS PREFABRICADOS 58
5.16.1. MATERIALES 58
5.16.2. EJECUCIÓN 59
5.16.3. CONTROL DE CALIDAD 59
5.17. SOLADOS DE BALDOSA HIDRÁULICA O DE TERRAZO EXTERIOR 59
5.17.1. MATERIALES 60
5.17.2. EJECUCIÓN 60
5.17.3. CONTROL DE CALIDAD 60
5.18. SOLADOS DE BALDOSA DE HORMIGÓN 61
5.18.1. MATERIALES 61
5.18.2. EJECUCIÓN 61
5.18.3. CONTROL DE CALIDAD 62
5.19. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS 62
5.19.1. MATERIALES 62
5.19.2. EJECUCIÓN 63
5.19.3. CONTROL DE CALIDAD 63
6. PLAN DE ENSAYOS DE OBRA CIVIL 65
7. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA 65
7.1. CONDUCCIONES ENTERRADAS EN LÁMINA LIBRE 65
7.2. CONDUCCIONES ENTERRADAS BAJO PRESIÓN HIDRÁULICA INTERIOR 65
ANEXOS 67
ANEXO I: PLAN DE ENSAYOS PREVISTOS DURANTE LA OBRA. 68
ANEXO II: ACTAS DE LAS PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA. 69

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO

El presente Anejo es parte integrante del: PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA FASE I

1.2. EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

Las obras se encuentran en el municipio de Villamantilla, en la Comunidad Autónoma de Madrid.

1.3. PROMOTOR DEL PROYECTO

El promotor de la obra es CANAL DE ISABEL II, ENTE PÚBLICO con domicilio en plaza del Descubridor Diego de Ordás 3-3º planta. Madrid C.P 28003

1.4. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Según queda detallado en el Documento 4, el Presupuesto de Ejecución Material asciende el a la expresada cantidad de **UN MILLÓN OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.847.266,98€)**

1.5. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo previsto de ejecución de las obras es de nueve meses (9).

2. OBJETO Y ALCANCE

El presente Anejo de Control de Calidad tiene por objeto establecer las actuaciones necesarias para garantizar la adecuada calidad de los materiales y equipos suministrados, así como la ejecución de las unidades de la obra, conforme a las prescripciones establecidas en el Proyecto.

La eficacia final del control de calidad es el resultado de la acción complementaria del control ejercido por el fabricante de cada uno de los materiales, equipos y elementos que componen las unidades de obra e instalaciones (control interno realizado en cada centro de producción) y del control ejercido por el receptor en obra de dichos materiales, equipos y elementos (control externo ejercido por el Adjudicatario).

El Adjudicatario informará en todo momento a la Dirección de Obra de la situación del aprovisionamiento, fabricación y montaje de los equipos técnicos de la instalación y de la ejecución de los materiales a emplear, a fin de que ésta pueda controlar, evaluar los distintos certificados de control de calidad de los materiales, suministradores o equipos aportados y proceder a su aprobación. Del mismo modo, la Dirección de Obra deberá aceptar con anterioridad a las empresas que realicen las pruebas previstas y certifiquen la calidad.

3. LEGISLACIÓN Y NORMAS DE APLICACIÓN

3.1. LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN

- Directiva 2014/29/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de los recipientes a presión simples. (DOUE nº 96, de 29 de marzo de 2014).
- Directiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (refundición). (DOUE nº 96, de 29 de marzo de 2014).
- Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión. (DOUE nº 189, de 27 de junio de 2014).
- Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo. (DOUE nº 88, de 4 de abril de 2011).
- Decisión nº 768/2008/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, sobre un marco común para la comercialización de los productos y por la que se deroga la Decisión 93/465/CEE del Consejo. (DOUE nº 218, de 13 de agosto de 2008).
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. (BOE nº 272, de 9 de noviembre de 2017).
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid (BOE nº 76, de 31 de marzo de 2003).
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro (BOE nº 9, de 11 de enero de 2023).
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (BOE nº 190, de 10 de agosto de 2021).
- Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central (BOE nº 86, de 10 de abril de 2019).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones y ampliaciones (BOE nº 74, de 28 de marzo de 2006).
- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad (BOE nº 97, de 22 de abril de 2010).
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE nº 40, de 16 de febrero de 1971).
-

Legislación de instalaciones industriales

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 243, de 11 de octubre de 2021).
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (BOE núm. 71, de 24 de marzo de 2021).
- Resolución de 15 de marzo de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se amplía la relación de refrigerantes autorizados por el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas (BOE núm. 71, de 24 de marzo de 2021).
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 256, de 24 de octubre de 2019).
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 (BOE núm. 176, de 25 de julio de 2017).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE núm. 139, de 12 de junio de 2017).
- Orden de 23 de marzo de 2016, de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid, por la que se establece el procedimiento para la puesta en servicio e inspección de las instalaciones de Equipos a Presión (BOCM núm. 101, de 29 de abril de 2016 y corrección de errores en BOCM núm. 20, de 24 de enero de 2017).Real Decreto 108/2016, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples (BOE núm. 70, de 22 de marzo de 2016).
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión (BOE núm. 210, de 2 de septiembre de 2015).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE núm. 139, de 9 de junio de 2014).
- Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 120, de 22 de mayo de 2014).
- Orden de 19 de noviembre de 2013, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones frigoríficas y se adaptan las disposiciones de desarrollo del Decreto 38/2002, de 28 de febrero, a lo establecido en la Directiva 2006/123/CE del

Parlamento y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior (BOCM núm. 307, de 27 de diciembre de 2013).

- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE núm. 89, de 13 de abril de 2013).
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE núm. 298, de 11 de diciembre de 2009).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE núm. 246, de 11 de octubre de 2008).
- Orden 688/2008, de 29 de febrero, de la Consejería de Economía y Consumo, por la que se modifica la Orden 9343/2003, de 1 de octubre, por la que se establece el procedimiento para el registro, puesta en servicio e inspección de instalaciones térmicas no industriales en los edificios, conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero (BOCM núm. 66, de 18 de marzo de 2008).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (BOE núm. 207, de 29 de agosto de 2007).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 (BOE núm. 211, de 4 de septiembre de 2006) y modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE núm. 125, de 22 de mayo de 2010).
- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción contra Incendios (BOCM núm. 226, de 22 de septiembre de 2005).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (BOE núm. 303, de 17 de diciembre de 2004), y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo (BOE núm. 125, de 22 de mayo de 2010).
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE de 23 de julio de 1992).
- Orden de 26 de septiembre de 1986 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IGA: «Instalaciones de gas. Aire comprimido» (BOE núm. 237, de 3 de octubre de 1986).
- Orden de 26 de octubre de 1983 por la que se modifica la Orden del Ministerio de Industria de 18 de noviembre de 1974, que aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos (BOE núm. 267, de 8 de noviembre de 1983).

Legislación eléctrica

- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE núm. 1, de 1 de enero de 2020).
- Resolución de 5 de diciembre de 2014, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se actualizan los formularios para la tramitación de los procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 65, de 18 de marzo de 2015).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE núm. 139, de 9 de junio de 2014).
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE núm. 312, de 30 de diciembre de 2013) (Deroga al Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, excepto la disposición adicional 4).
- Resolución de 12 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se publica modelos de impresos correspondientes a los procedimientos: "Inscripción en el Registro Integrado industrial de empresas y establecimientos", "Inscripción de talleres de reparación de vehículos", "Inscripción de almacenamientos de productos químicos" y "Tramitación de instalaciones eléctricas industriales conectadas a una alimentación en baja tensión" (BOCM núm. 283, de 28 de noviembre de 2013).
- Orden de 31 de enero de 2011, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establecen los formularios y modelos de presentación de solicitudes en los procedimientos de autorización de instalaciones de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 49, de 28 de febrero de 2011).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. (BOE núm. 295 de 08 de diciembre de 2011).
- Decreto 70/2010, de 7 de octubre, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 243, de 11 de octubre de 2010 y corrección de errores en BOCM núm. 247, de 15 de octubre de 2010).
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE núm. 279, de 19 de noviembre de 2008).
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE núm. 68, de 19

de marzo de 2008), (El Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo modifica los artículos 13.1, 16, 19 y la ITC-LAT 03 y añade las disposiciones adicionales 1 a 4).

- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2007).
- Orden 9344/2003, de 1 de octubre, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión (BOCM núm. 249, de 18 de octubre de 2003).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2002) y modificaciones posteriores recogidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.
- Decreto 38/2002, de 28 de febrero, por el que se regulan las entidades de control reglamentario de las instalaciones industriales de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 61, de 13 de marzo de 2002).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2000) y Reales Decretos posteriores que complementan, modifican y/o derogan sus artículos.
- Decreto 40/1998, de 5 de marzo, por el que se establecen normas técnicas en instalaciones eléctricas para la protección de la avifauna (BOCM núm. 71, de 25 de marzo de 1998).
- Decreto 131/1997, de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que se han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas. (BOCM núm. 255, de 27 de octubre de 1997). Última revisión 30 de abril de 2002.
- Normas UNESA sobre dimensionamiento de redes de tierra de centros de transformación de tercera categoría.
- Normativa y especificaciones particulares de las compañías suministradoras de energía eléctrica.

Legislación de Seguridad y Salud

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (BOE núm. 251, de 20 de octubre de 2015).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen

disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE núm. 71, de 23 de marzo de 2010).

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE núm. 60, de 11 de marzo de 2006).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE núm. 298, del 13 de diciembre de 2003).
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE núm. 145, de 18 de junio de 2003).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE núm. 148, de 21 de junio de 2001).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE núm. 104, de 1 de mayo de 2001).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE núm. 256, de 25 de octubre de 1997) y Reales Decretos posteriores que modifican, añaden y/o derogan alguno de sus artículos.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE núm. 124, de 24 de mayo de 1997).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE núm. 97, de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE núm. 97, de 23 de abril de 1997).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE núm. 269, de 10 de noviembre de 1995), y los Reales Decretos que la complementan.

3.2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para Contratación de Obras del Estado.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas (PG-3).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). (Aunque derogada como normativa puede resultar válida como documento de referencia).

- Instrucción para Estructuras de Acero del I.E.T.C.C. (EM-62). (Aunque derogada como normativa puede resultar válida como documento de referencia).
- Código Técnico de la Edificación.
- Norma 8.3.-IC, Señalización de obras en carreteras.
- Normas de Canal de Isabel II:
  - Normas para redes de abastecimiento. Versión 4. 2021.
  - Normas para redes de saneamiento. Versión 3. 2020.
  - Normas para redes de reutilización. Versión 2. 2020.
- Especificaciones técnicas del Canal de Isabel II:
  - Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de compuerta. Versión 2012.
  - Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvula de mariposa. Versión 2013.
  - Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de aeración. Versión 2. 2015.
  - Especificación técnica de acometidas de agua para consumo humano. Versión 4. 2018.
  - Especificación técnica de tubos de fundición dúctil. Criterios de homologación. Versión 2 2022.
  - Especificación técnica de dispositivos de cierre. Versión 2022.
  - Especificación técnica de racores y accesorios de fundición dúctil. Versión 1 2022.

3.3. LISTADO NO EXHAUSTIVO DE NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN

Normas UNE

UNE 7074:1954	Determinación de la adherencia y de la coherencia de los materiales bituminosos.
UNE 21186:2011	Protección contra el rayo: Pararrayos con dispositivo de cebado.
UNE 21428-1:2021	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 25 kVA a 3 150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 36831:1997	Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado.
UNE 53270:2012	Materiales plásticos. Ensayo de dureza Barcol.
UNE 53389:2001 IN	Tubos y accesorios de materiales plásticos. Tabla de clasificación de la resistencia química.
UNE 53394:2018 IN	Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

UNE 53993:2009 IN	Plásticos. Instalación de tanques termoplásticos, en superficie o en fosa, para el almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos incluido el biodiesel con punto de inflamación superior a 55 ºC.
UNE 58106:1986	Aparatos de elevación. Grúas puente y pórtico con carro. Pruebas de recepción.
UNE 60309:2015	Canalizaciones para combustibles gaseosos. Espesores mínimos para tuberías de acero.
UNE 103109:2022	Método de ensayo para determinar el índice "equivalente de arena" de un suelo.
UNE 103201:2019	Determinación cuantitativa del contenido de sulfatos solubles en agua que hay en un suelo.
UNE 103202:2019	Determinación cualitativa del contenido de sulfatos solubles en agua que hay en un suelo.
UNE 103204:2019	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103205:2019	Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.
UNE 103500:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103501:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 103502:1995	Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.
UNE 103808:2006	Ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática.
UNE 103900:2013	Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades.
UNE 104281-3-2:1986	Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Emulsiones bituminosas. Métodos de ensayo. Contenido de agua.
UNE 104281-3-3:1986	Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Emulsiones bituminosas. Métodos de ensayo. Viscosidad saybolt furol.
UNE 127339:2022	Propiedades y condiciones de suministro y recepción de las baldosas de hormigón. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1339.
UNE 127340:2006	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1340.
UNE 127916:2020	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916:2008.

UNE 127917:2021	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón armado y de hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917.

Normas UNE-EN

UNE-EN 59:2016	Materiales plásticos reforzados con fibra de vidrio. Determinación de la dureza de indentación por medio de un durómetro Barcol.
UNE-EN 124-1:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 1: Definiciones, clasificación, principios generales de diseño, requisitos de comportamiento y métodos de ensayo.
UNE-EN 124-2:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 2: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de fundición.
UNE-EN 124-3:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 3: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de acero o aleación de aluminio.
UNE-EN 124-4:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 4: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de hormigón armado.
UNE-EN 124-5:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 5: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de materiales compuestos.
UNE-EN 124-6:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 6: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de polipropileno (PP), polietileno (PE) o poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
UNE-EN 197-1:2011	Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
UNE-EN 287-6:2018	Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 6: Fundición de hierro.
UNE-EN 295-1:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 1: Requisitos para tuberías, accesorios y uniones.
UNE-EN 437:2022	Gases de ensayo. Presiones de ensayo. Categorías de los aparatos.
UNE-EN 545:2011	Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 558:2018	Válvulas industriales. Dimensiones entre caras opuestas y dimensiones del centro a una cara de válvulas metálicas para utilizar en sistemas de canalizaciones con bridas. Válvulas designadas por PN y por clase.

UNE-EN 598:2008+A1:2009	Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 639:1995	Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón incluyendo juntas y accesorios.
UNE-EN 681-1:1996	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
UNE-EN 681-1/A2:2002	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
UNE-EN 736-1:2019	Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas.
UNE-EN 736-2:2016	Válvulas. Terminología. Parte 2: Definición de los componentes de las válvulas.
UNE-EN 736-3:2008	Válvulas. Terminología. Parte 3: Definición de términos.
UNE-EN 805:2000	Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.
UNE-EN 933-1:2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-3:2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
UNE-EN 933-8:2012+A1:2015/1M:2016	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-9:2010+A1:2013	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
UNE-EN 933-10:2010	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 10: Evaluación de los finos. Granulometría de los fillers (tamizado en corriente de aire).
UNE-EN 934-2:2010+A1:2012	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.
UNE-EN 976-1:1998	Tanques enterrados de plásticos reforzados con fibra de vidrio (PRFV). Tanques cilíndricos horizontales para el almacenamiento sin presión de carburantes petrolíferos líquidos. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para tanques de una sola pared.
UNE-EN 976-2:1998	Tanques enterrados de plásticos reforzados con fibra de vidrio (PRFV). Tanques cilíndricos horizontales para el almacenamiento sin presión de

	carburantes petrolíferos líquidos. Parte 2: Transporte, manejo, almacenamiento e instalación de tanques de una sola pared.
UNE-EN 1012-1:2011	Compresores y bombas de vacío. Requisitos de seguridad. Parte 1: Compresores de aire.
UNE-EN 1074-1:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 1074-1:2001_ERRATUM:2008	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 1074-2:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento.
UNE-EN 1074-2/A1:2004	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento.
UNE-EN 1074-3:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 3: Válvulas antirretorno.
UNE-EN 1074-4:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 4: Purgadoras y ventosas.
UNE-EN 1074-5:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 5: Válvulas de control.
UNE-EN 1074-6:2011	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 6: Hidrantes.
UNE-EN 1097-2:2021	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 1097-3:1999	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad.
UNE-EN 1097-6:2014	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.
UNE-EN 1097-8:2021	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN 1171:2016	Válvulas industriales. Válvulas de compuerta de fundición.
UNE-EN 1329-1:2022	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
UNE-EN 1339:2004	Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

UNE-EN 1339:2004/AC:2006	Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1340:2004	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1340:2004 ERRATUM:2007	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1431:2018	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación por destilación del ligante residual y de los fluidificantes en las emulsiones bituminosas.
UNE-EN 1610:2016	Construcción y ensayos de desagües y redes de alcantarillado.
UNE-EN 1796:2014	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP).
UNE-EN 1916:2008	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
UNE-EN 1917:2008	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.
UNE-EN 10080:2006	Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades
UNE-EN 10204:2006	Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección.
UNE-EN 10216-5:2021	Tubos de acero sin soldadura para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 5: Tubos de acero inoxidable.
UNE-EN 10217-7:2021	Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 7: Tubos de acero inoxidable.
UNE-EN 10224:2003	Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10228-3:2016	Ensayos no destructivos de piezas de acero forjadas. Parte 3: Ensayo por ultrasonido de piezas forjadas en acero ferrítico o martensítico.
UNE-EN 10240:1998	Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas.
UNE-EN 10240:1999 ERRATUM	Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas.
UNE-EN 10290:2003	Tubos y accesorios de acero para canalizaciones enterradas y sumergidas. Recubrimientos externos de poliuretano o poliuretano modificado aplicados en estado líquido.

UNE-EN 10296-2:2007	Tubos soldados de acero de sección circular para usos mecánicos e ingeniería en general. Condiciones técnicas de suministro. Parte 2: Tubos de acero inoxidable.
UNE-EN 10311:2006	Uniones para la conexión de tubos de acero y sus accesorios para la conducción de agua y otros líquidos acuosos.
UNE-EN 10312:2003/A1:2006	Tubos de acero inoxidable soldados para la conducción de agua y otros líquidos acuosos. Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 12068:1999	Protección catódica. Recubrimientos orgánicos exteriores para la protección contra la corrosión de tubos de aceros enterrados o sumergidos, empleados en conjunción con la protección catódica. Cintas y materiales retráctiles.
UNE-EN 12201-1:2012	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN 12266-1:2013	Válvulas industriales. Ensayo de válvulas metálicas. Parte 1: Ensayos de presión, procedimientos de ensayo y criterios de aceptación. Requisitos obligatorios.
UNE-EN 12266-2:2013	Válvulas industriales. Ensayo de válvulas metálicas. Parte 2: Ensayos, procedimientos de ensayo y criterios de aceptación. Requisitos adicionales.
UNE-EN 12350-1:2020	Ensayos de hormigón fresco. Parte 1: Toma de muestras y aparatos comunes.
UNE-EN 12350-2:2020	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento.
UNE-EN 12390-1:2022	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, medidas y otras características de las probetas y moldes.
UNE-EN 12390-2:2020	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia.
UNE-EN 12390-3:2020	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas.
UNE-EN 12390-8:2020	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.
UNE-EN 12591:2009	Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.
UNE-EN 12592:2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la solubilidad.

UNE-EN 12620:2003+A1:2009	Áridos para hormigón.
UNE-EN 12697-1:2022	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 1: Contenido de ligante soluble.
UNE-EN 12697-2:2015+A1:2022	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la distribución granulométrica.
UNE-EN 12697-6:2022	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 6: Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas.
UNE-EN 12697-8:2020	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 8: Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas.
UNE-EN 12697-28:2022	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 28: Preparación de muestras para la determinación del contenido de ligante, contenido de agua y granulometría.
UNE-EN 12697-29:2022	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 29: Determinación de las dimensiones de las probetas bituminosas.
UNE-EN 12697-34:2022	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 34: Ensayo Marshall.
UNE-EN 12814-1:2000	Ensayo de uniones soldadas en productos termoplásticos semi-acabados. Parte 1: Ensayo de curvatura.
UNE-EN 12814-2:2022	Ensayo de uniones soldadas en productos termoplásticos semiacabados. Parte 2: Ensayo de tracción.
UNE-EN 12814-3:2014	Ensayo de uniones soldadas en productos termoplásticos semiacabados. Parte 3: Ensayo de fluencia en tracción.
UNE-EN 12842:2013	Racores de fundición dúctil para sistemas de tuberías de PVC-U o PE. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 12849:2009	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del poder de penetración de las emulsiones bituminosas.
UNE-EN 13043:2003	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.
UNE-EN 13055-1:2003	Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado.
UNE-EN 13055-2:2005	Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas.
UNE-EN 13067:2014	Personal de soldeo de materiales plásticos. Ensayos de cualificación de soldadores. Conjuntos de accesorios termoplásticos con uniones soldadas.

UNE-EN 13101:2003	Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad.
UNE-EN 13108-1:2019	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso.
UNE-EN 13108-2:2007	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales: Parte 2: Mezclas bituminosas para capas delgadas.
UNE-EN 13108-7:2007	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 7: Mezclas bituminosas drenantes.
UNE-EN 13108-20:2007	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 20: Ensayos de tipo.
UNE-EN 13121-3:2017	Tanques y depósitos aéreos de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Parte 3: Diseño y fabricación.
UNE-EN 13242:2003+A1:2008	Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.
UNE-EN 13302:2018	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la viscosidad dinámica de los ligantes bituminosos usando un viscosímetro de rotación de aguja.
UNE-EN 13476-1:2018	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y alcantarillado enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Requisitos generales y características de funcionamiento.
UNE-EN 13476-2:2019+A1:2022	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y alcantarillado enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 2: Especificaciones para tubos y accesorios con superficie interna y externa lisa y el sistema, de Tipo A.
UNE-EN 13476-3:2019+A1:2022	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y alcantarillado enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 3: Especificaciones para tubos y accesorios con superficie interna lisa y superficie externa perfilada y el sistema, de Tipo B.
UNE-EN 13589:2019	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de betunes modificados por el método de fuerza-ductilidad.
UNE-EN 13706-1:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 1: Designación.
UNE-EN 13706-2:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 2: Métodos de ensayo y requisitos generales.

UNE-EN 13706-3:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 3: Requisitos específicos.
UNE-EN 13748-2:2005	Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.
UNE-EN 13808:2013	Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.
UNE-EN 13923:2006	Depósitos a presión de PRFV por enrollamiento filamentario (bobinado). Materiales, diseño, fabricación y ensayos.
UNE-EN 13924-1:2016	Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales para pavimentación. Parte 1: Betunes duros para pavimentación.
UNE-EN 13924-2:2014	Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales. Parte 2: Ligantes bituminosos multigrado.
UNE-EN 14396:2004	Escaleras fijas para pozos de registro.
UNE-EN 16296:2022	Imperfecciones en las juntas soldadas de termoplásticos. Niveles de calidad.
UNE-EN 17176-1:2019	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 17176-2:2019	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 17176-5:2019	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 5: Aptitud al uso del sistema.
UNE-EN 60034-14:2018	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 14: Vibraciones mecánicas de determinadas máquinas con altura de eje igual o superior a 56 mm. Medición, evaluación y límites de la intensidad de vibración. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en diciembre de 2018).
UNE-EN 60041:1998	Ensayos de recepción en central de las turbinas hidráulicas, bombas de acumulación y turbinas-bomba, para determinar sus prestaciones hidráulicas.
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60076-1:2013	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-2:2013	Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.

UNE-EN 60076-3:2014	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-10:2017	Transformadores de potencia. Parte 10: Determinación de los niveles de ruido.
UNE-EN 60079-10-1:2016	Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas.
UNE-EN 60079-10-2:2016	Atmósferas explosivas. Parte 10-2: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas de polvo.
UNE-EN 60529:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 61083-1:2002	Instrumentos y soporte lógico ("software") utilizados para las medidas en ensayos de impulso de alta tensión. Parte 1: Requisitos para los instrumentos.
UNE-EN 61439-1:2012	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 62271-1:2019	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes para aparamenta de corriente alterna.
UNE-EN 62271-200:2012/AC:2015	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

Normas UNE-HD

UNE-HD 60364-6:2017	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 6: Verificación.
UNE-HD 60364-6:2017/A11:2018	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 6: Verificación.
UNE-HD 60364-6:2017/A12:2018	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 6: Verificación.

Normas ISO

ISO 1217:2009	Displacement compressors -- Acceptance tests.
ISO 1217:2009/Amd 1:2016	Calculation of isentropic efficiency and relationship with specific energy.
ISO 5208:2015	Industrial valves -- Pressure testing of metallic valves.
ISO 5389:2005	Turbocompressors -- Performance test code.
ISO 8528-1:2018	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets -- Part 1: Application, ratings and performance.

ISO 8528-4:2005	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets -- Part 4: Controlgear and switchgear.
ISO 8528-6:2005	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets -- Part 6: Test methods.
ISO 8528-9:2017	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets -- Part 9: Measurement and evaluation of mechanical vibrations.
ISO 10816-7:2009	Mechanical vibration — Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts — Part 7: Rotodynamic pumps for industrial applications, including measurements on rotating shafts.
ISO 11484:2019	Steel products -- Employer's qualification system for non-destructive testing (NDT) personnel.
ISO 19840:2012	Paints and varnishes -- Corrosion protection of steel structures by protective paint systems -- Measurement of, and acceptance criteria for, the thickness of dry films on rough surfaces.
ISO 20816-1:2016	Mechanical vibration -- Measurement and evaluation of machine vibration -- Part 1: General guidelines.
ISO 20816-3:2022	Mechanical vibration – Measurement and evaluation of machine vibration -- Part 3: Industrial machinery with a power rating above 15 kW and operating speeds between 120 r/min and 30 000 r/min.

Normas UNE-EN ISO

UNE-EN ISO 148-1:2017	Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque con péndulo Charpy. Parte 1: Método de ensayo. (ISO 148-1:2016).
UNE-EN ISO 527-1:2020	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Principios generales. (ISO 527-1:2019).
UNE-EN ISO 527-2:2012	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 2: Condiciones de ensayo de plásticos para moldeo y extrusión. (ISO 527-2:2012).
UNE-EN ISO 527-3:2019	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 3: Condiciones de ensayo para películas y hojas. (ISO 527-3:2018).
UNE-EN ISO 527-4:2022	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 4: Condiciones de ensayo para plásticos compuestos isotrópicos y ortotrópicos reforzados con fibras. (ISO 527-4:2021, Versión corregida 2022-02).
UNE-EN ISO 1452-2:2010	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos. (ISO 1452-2:2009).
UNE-EN ISO 1452-3:2011	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro

	de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Accesorios (ISO 1452-3:2009, versión corregida 2010-03-01).
UNE-EN ISO 1461:2010	Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009).
UNE-EN ISO 1463:2021	Recubrimientos metálicos y capas de óxido. Medida del espesor. Método de corte micrográfico (ISO 1463:2021).
UNE-EN ISO 2409:2021	Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado. (ISO 2409:2020).
UNE-EN ISO 2808:2020	Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película. (ISO 2808:2019).
UNE-EN ISO 3452-1:2022	Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales. (ISO 3452-1:2021).
UNE-EN ISO 3744:2011	Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica y de los niveles de energía acústica de fuentes de ruido utilizando presión acústica. Métodos de ingeniería para un campo esencialmente libre sobre un plano reflectante. (ISO 3744:2010).
UNE-EN ISO 4064-1:2018	Contadores de agua para agua fría potable y agua caliente. Parte 1: Requisitos metrológicos y técnicos. (ISO 4064-1:2014).
UNE-EN ISO 4064-5:2018	Contadores de agua para agua fría potable y agua caliente. Parte 5: Requisitos de instalación. (ISO 4064-5:2014).
UNE-EN ISO 4624:2016	Pinturas y barnices. Ensayo de adherencia por tracción. (ISO 4624:2016).
UNE-EN ISO 5167-1:2003	Medición del caudal de fluidos mediante dispositivos de presión diferencial intercalados en conductos en carga de sección transversal circular. Parte 1: Principios y requisitos generales (ISO 5167-1:2003).
UNE-EN ISO 5198:2000	Bombas centrífugas, de flujo mixto y axiales. Código para los ensayos de rendimiento hidráulico. Clase de precisión. (ISO 5198:1987).
UNE-EN ISO 5199:2002	Especificaciones técnicas para bombas centrífugas. Clase II. (ISO 5199:2002).
UNE-EN ISO 5817:2014	Soldeo. Uniones soldadas por fusión en acero, níquel, titanio y sus aleaciones (excluido el soldeo por haz de electrones). Niveles de calidad para las imperfecciones. (ISO 5817:2014).
UNE-EN ISO 6506-1:2015	Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 1: Método de ensayo. (ISO 6506-1:2014).
UNE-EN ISO 6506-4:2015	Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 4: Tabla de valores de dureza. (ISO 6506-4:2014).
UNE-EN ISO 6520-1:2009	Soldeo y técnicas afines. Clasificación de las imperfecciones geométricas en los materiales metálicos. Parte 1: Soldeo por fusión (ISO 6520-1:2007).

UNE-EN ISO 6892-1:2020	Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente. (ISO 6892-1:2019).
UNE-EN ISO 8501-1:2008	Preparación de substratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Evaluación visual de la limpieza de las superficies. Parte 1: Grados de óxido y de preparación de substratos de acero no pintados después de eliminar totalmente los recubrimientos anteriores. (ISO 8501-1:2007).
UNE-EN ISO 8528-13:2017	Grupos electrógenos de corriente alterna accionados por motores alternativos de combustión interna. Parte 13: Seguridad (ISO 8528-13:2016, versión corregida 2016-10-15).
UNE-EN ISO 9606-1:2017	Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros. (ISO 9606-1:2012 incluido Cor 1:2012 y Cor 2:2013).
UNE-EN ISO 9606-2:2005	Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 2: Aluminio y aleaciones de aluminio (ISO 9606-2:2004).
UNE-EN ISO 9692-1:2014	Soldeo y procesos afines. Tipos de preparación de uniones. Parte 1: Soldeo por arco con electrodos revestidos, soldeo por arco protegido con gas y electrodo de aporte, soldeo por llama, soldeo por arco con gas inerte y electrodo de volframio y soldeo por haz de alta energía de aceros. (ISO 9692-1:2013).
UNE-EN ISO 9692-2:1998	Soldeo y procesos afines. Preparación de uniones. Parte 2: Soldeo por arco sumergido de aceros. (ISO 9692-2:1998).
UNE-EN ISO 9692-3:2016	Soldeo y técnicas afines. Tipos de preparación de las uniones. Parte 3: Soldeo MIG y TIG del aluminio y sus aleaciones. (ISO 9692-3:2016).
UNE-EN ISO 9712:2012	Ensayos no destructivos. Cualificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos. (ISO 9712:2012).
UNE-EN ISO 9906:2012 (Ratificada)	Bombas rotodinámicas. Ensayos de rendimiento hidráulico de aceptación. Niveles 1, 2 y 3 (ISO 9906:2012) (Ratificada por AENOR en junio de 2012.)
UNE-EN ISO 10675-1:2022	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones. (ISO 10675-1:2021).
UNE-EN ISO 10675-2:2022	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 2: Aluminio y aleaciones de aluminio. (ISO 10675-2:2021, Versión corregida 2022-02).
UNE-EN ISO 10684:2006	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004).
UNE-EN ISO 10684:2006/AC:2009	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004/Cor 1:2008).
UNE-EN ISO 10893-11:2011	Ensayos no destructivos de tubos de acero. Parte 11: Ensayo automático mediante ultrasonidos del cordón de soldadura de tubos de

	acero soldados para la detección de imperfecciones longitudinales y/o transversales. (ISO 10893-11:2011).
UNE-EN ISO 11202:2010 V2	Acústica. Ruido emitido por maquinaria y equipos. Determinación de los niveles de presión acústica en el puesto de trabajo y en otras posiciones especificadas aplicando correcciones ambientales aproximadas. (ISO 11202:2010).
UNE-EN ISO 12944-1:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 1: Introducción general. (ISO 12944-1:2017).
UNE-EN ISO 12944-2:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 2: Clasificación de ambientes. (ISO 12944-2:2017).
UNE-EN ISO 12944-3:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 3: Consideraciones sobre el diseño. (ISO 12944-3:2017).
UNE-EN ISO 12944-4:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 4: Tipos y preparación de superficies. (ISO 12944-4:2017).
UNE-EN ISO 12944-5:2020	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistemas de pintura protectores. (ISO 12944-5:2019).
UNE-EN ISO 12944-6:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 6: Ensayos de comportamiento en laboratorio. (ISO 12944-6:2018).
UNE-EN ISO 12944-7:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 7: Ejecución y supervisión de trabajos de pintado. (ISO 12944-7:2017).
UNE-EN ISO 12944-8:2018	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 8: Desarrollo de especificaciones para trabajos nuevos y mantenimiento. (ISO 12944-8:2017).
UNE-EN ISO 13341:2011	Botellas para el transporte de gas. Acoplamiento de las válvulas a las botellas de gas. (ISO 13341:2010).
UNE-EN ISO 14732:2014	Personal de soldeo. Ensayos de cualificación de operadores de soldeo y ajustadores de soldeo para el soldeo automático y mecanizado de materiales metálicos. (ISO 14732:2013).
UNE-EN ISO 15607:2020	Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales. (ISO 15607:2019).
UNE-EN ISO 15609-1:2020	Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Especificación del procedimiento de soldeo. Parte 1: Soldeo por arco. (ISO 15609-1:2019).

UNE-EN ISO 15630-1:2019	Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambrón para hormigón armado. (ISO 15630-1:2019).
UNE-EN ISO 15630-2:2019	Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 2: Mallas electrosoldadas y armaduras básicas. (ISO 15630-2:2019).
UNE-EN ISO 15630-3:2019	Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 3: Aceros para pretensar. (ISO 15630-3:2019, Versión corregida 2019-10).
UNE-EN ISO 17637:2017	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Examen visual de uniones soldadas por fusión. (ISO 17637:2016).
UNE-EN ISO 17640:2019	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo por ultrasonidos. Técnicas, niveles de ensayo y evaluación. (ISO 17640:2018).
UNE-EN ISO 17660-1:2008	Soldeo. Soldeo de armaduras de acero. Parte 1: Uniones soldadas que soportan carga (ISO 17660-1:2006).
UNE-EN ISO 17660-2:2008	Soldeo. Soldeo de armaduras de acero. Parte 2: Uniones soldadas que no soportan carga. (ISO 17660-2:2006).
UNE-EN ISO 17892-1:2015	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad. (ISO 17892-1:2014).
UNE-EN ISO 17892-4:2019	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 4: Determinación de la distribución granulométrica. (ISO 17892-4:2016).
UNE-EN ISO 17892-12:2019	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 12: Determinación del límite líquido y del límite plástico. (ISO 17892-12:2018).
UNE-EN ISO 21809-1:2019	Industrias del petróleo y del gas natural. Recubrimientos externos para tuberías enterradas o sumergidas empleadas en sistemas de transporte por tubería. Parte 1: Recubrimientos a base de poliolefinas (3 capas de PE y 3 capas de PP). (ISO 21809-1:2018).
UNE-EN ISO 21809-3:2016	Industrias del petróleo y del gas natural. Recubrimientos externos para tuberías enterradas o sumergidas empleadas en sistemas de transporte por tubería. Parte 3: Revestimientos de las juntas realizados en obra. (ISO 21809-3:2016).
UNE-EN ISO 23277:2015	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo mediante líquidos penetrantes. Niveles de aceptación. (ISO 23277:2015).
UNE-EN ISO 23856:2022	Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de agua, evacuación y saneamiento con y sin presión. Sistemas en materiales plásticos termoestables, reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). (ISO 23856:2021).

Otras normas

AD 2000 MERKBLATT	Technical rules for Pressure Vessels.
ASME B31.3:2020	Code on process piping.
ASME B31.4:2019	Pipeline Transportation Systems for Liquids and Slurries.
ASME Section III	Rules for Construction of Nuclear Facility Components.
ASME Section V	Nondestructive Examination.
ASME Section VIII	Rules for Construction of Pressure Vessels.
ASME Section IX	Welding, Brazing, and Fusing Qualifications.
ASME Section X	Fiber-Reinforced Plastic Pressure Vessels.
ASTM A380	Standard Practice for Cleaning, Descaling, and Passivation of Stainless Steel Parts, Equipment, and Systems.
ASTM D2412	Standard Test Method for Determination of External Loading Characteristics of Plastic Pipe by Parallel-Plate Loading.
ASTM D2583	Standard Test Method for Indentation Hardness of Rigid Plastics by Means of a Barcol Impressor.
ASTM D2925	Standard Test Method for Beam Deflection of “Fiberglass” (Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting Resin) Pipe Under Full Bore Flow.
ASTM D2996	Standard Specification for Filament-Wound “Fiberglass” (Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting-Resin) Pipe.
AWWA C210	Liquid-Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.
AWWA C222	Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.
BS 8007	Design of concrete structures for retaining aqueous liquids.
DIN 4102	Comportamiento al fuego de los materiales y elementos de construcción.
MSS-SP-55	Quality Standard for Steel Castings for Valves, Flanges, Fittings, and Other Piping Components - Visual Method for Evaluation of Surface Irregularities.
NACE SP0188:2006	Discontinuity (Holiday) Testing of New Protective Coatings on Conductive Substrates.
VDMA 24284	Testing of displacement pumps, general rules of testing.

:

4. CONSIDERACIONES GENERALES DEL CONTROL DE CALIDAD

4.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

La calidad de los distintos componentes deberá ser asegurada por el fabricante mediante un sistema de control de las materias primas y del proceso de fabricación, que garantice el cumplimiento de las prescripciones técnicas de las normas de referencia utilizadas para la producción de los mismos y los requisitos establecidos por el Proyecto.

El sistema de gestión de calidad del fabricante deberá ser conforme a la norma UNE-EN ISO 9001, debiendo disponer del correspondiente certificado.

A petición de la Dirección de Obra, se deberá facilitar la documentación relativa a cada uno de los componentes a instalar, al objeto de conocer las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación, control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación de los mismos.

4.2. REGISTRO DE PRODUCTOS HOMOLOGADOS DE CANAL DE ISABEL II

La relación de productos homologados está reflejada en el Registro de productos homologados de Canal de Isabel II, S.A. En dicho registro se detallan los datos relativos al tipo de elemento, modelo, fabricante, DN y PN, después de haber sido aprobados por Canal de Isabel II.

4.3. ORGANISMOS DE ACREDITACIÓN, DE INSPECCIÓN Y LABORATORIOS

Los organismos de acreditación deberán ser conformes a lo establecido en la norma UNE-EN ISO/IEC 17011:2017.

Los organismos que actúen como entidades certificadoras o laboratorios de ensayo deberán ser conformes a lo establecido en las Normas: UNE-EN ISO/IEC 17065:2012 para entidades que realizan la certificación de producto, UNE-EN ISO/IEC 17021 para organismos que realizan la certificación de sistemas de gestión y UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 para laboratorios.

Los laboratorios que vayan a prestar sus servicios para la realización de los ensayos previstos, deberán presentar una declaración responsable ante el órgano competente de la Comunidad de Madrid por cada uno de los establecimientos físicos desde los que preste sus servicios, según el procedimiento de acreditación de laboratorios de ensayos para el control de la calidad especificado en el Artículo 4 del Real Decreto 410/2010 y cumplirán los requisitos exigibles en el Anexo II del citado Real Decreto.

Por último, los organismos que realicen las inspecciones de Tercera Parte deberán ser conformes a lo establecido en la norma UNE-EN ISO/IEC 17020:2012. Se considerará indispensable que el organismo de inspección cumpla los requisitos del tipo A, en relación a su independencia e imparcialidad.

4.4. MARCADO CE

Siempre que un producto esté contemplado en una norma armonizada, los fabricantes de ese producto están obligados a tener y exhibir el Marcado CE para su comercialización en Europa. Por tanto, los fabricantes deberán presentar a la Dirección de Obra la documentación correspondiente a dicho marcado. El Marcado CE deberá cumplir con los siguientes actos legislativos de la Unión Europea: Decisión n.º 768/2008/CE y Reglamento (UE) n.º 305/2011, de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Adjudicatario deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, la Dirección de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en los capítulos correspondientes.

En el caso de las máquinas y equipos de trabajo, aunque se disponga del correspondiente marcado CE, deberá realizarse una evaluación y adecuación de los mismos según el RD 1215/1997 durante su instalación en la obra o en planta.

Los elementos que actualmente están amparados por una norma armonizada y, por lo tanto, es obligatorio su marcado CE, son los siguientes:

- Cementos, según UNE-EN 197-1:2011.
- Áridos naturales y artificiales para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes (zahorras), según UNE-EN 13242:2003+A1:2008.
- Betunes asfálticos, según UNE-EN 12591:2009, UNE-EN 13924-1:2016 y UNE-EN 13924-2:2014.
- Mezclas bituminosas en caliente, según UNE-EN 13108-1:2019, UNE-EN 13108-2:2007 y UNE-EN 13108-7:2007.
- Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales, según UNE-EN 13043:2003.
- Áridos ligeros para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales (árido de cobertura, como arena natural, arena de machaqueo, o la mezcla de ambas, empleada en riegos de imprimación), según UNE-EN 13055-2:2005.
- Emulsiones bituminosas catiónicas empleadas en riegos de imprimación y de adherencia, según UNE-EN 13808:2013.
- Áridos para hormigón, según UNE-EN 12620:2003+A1:2009.
- Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado, según UNE-EN 13055-1:2003.
- Aditivos para hormigones, según UNE-EN 934-2:2010+A1:2012.
- Aceros para el armado del hormigón y aceros soldables para armaduras de hormigón armado, según UNE-EN 10080:2006.
- Tubos de hormigón y piezas complementarias para redes de saneamiento, según UNE-EN 1916:2008.
- Tubos de gres para redes de saneamiento, según UNE-EN 295:2013.
- Tubos de FD para redes de saneamiento, así como sus uniones y accesorios, según UNE-EN 598:2008+A1:2009.

- Tubos de acero no aleado, soldados y sin soldadura, así como sus accesorios, según UNE-EN 10224:2003.
- Uniones para la conexión de tubos de acero y sus accesorios, según UNE-EN 10311:2006.
- Tubos de acero inoxidable soldados, según UNE-EN 10312:2003+A1:2006.
- Tubos de acero inoxidable para usos a presión, tanto sin soldadura como soldados, según UNE-EN 10216-5:2021 y UNE-EN 10217-7:2021, respectivamente.
- Bordillos prefabricados de hormigón, según UNE-EN 1340:2004.
- Baldosas de terrazo para uso exterior, según UNE-EN 13748-2:2005.
- Baldosas de hormigón, según UNE-EN 1339:2004.
- Elementos prefabricados para pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón armado, según UNE-EN 1917:2008.
- Pates para pozos de registro enterrados, según UNE-EN 13101:2003.
- Escaleras fijas para pozos de registro, según UNE-EN 14396:2004.

El marcado CE de los cementos y los aceros para armaduras está regulado por un sistema de evaluación 1+, que requiere la certificación del producto por un organismo de certificación notificado (incluye: determinación del producto tipo, muestreo, inspección inicial e inspecciones complementarias del control de producción en fábrica, certificación del producto y ensayos por sondeo de muestras tomadas antes de la introducción del producto en el mercado).

El marcado CE de todos los áridos, aditivos para hormigones, betunes y ligantes bituminosos y las mezclas bituminosas está regulado por un sistema de evaluación 2+, que requiere la certificación del control de producción en fábrica por un organismo de certificación del control de producción en fábrica notificado (incluye inspección inicial e inspecciones periódicas del control de producción en fábrica).

El marcado CE del resto de elementos y materiales está regulado por un sistema de evaluación 4, en el que resulta de aplicación la declaración del fabricante sin intervención de organismo notificado.

Se comprobará igualmente, para todos los materiales que se utilicen en la obra, así como las máquinas y equipos a presión, si la norma de referencia vigente es de carácter armonizado y, por tanto, si se encuentran dentro de la exigencia europea para incluir el marcado CE obligatorio.

4.5. CERTIFICADOS DE PRODUCTO

Se exigirá certificado de producto según norma de referencia a los siguientes elementos:

- Accesorios electrosoldables, según UNE-EN 12201:2012 y UNE-EN 1555:2011.
- Arqueta integral, según la UNE-EN 124:2015.
- Dispositivos de cubrimiento y cierre, según UNE-EN 124:2015.
- Tubos de acero helicosoldado, según UNE-EN 10224:2003/A1:2006.
- Tubos de PVC-U estructurado, según UNE-EN 13476-2:2019+A1:2022 o UNE-EN 13476-3:2019+A1:2022.
- Tubos de ºPP estructurado, según UNE-EN 13476-2:2019+A1:2022 o UNE-EN 13476-3:2019+A1:2022.

- Tubos de PE estructurado, según UNE-EN 13476-2:2019+A1:2022 o UNE-EN 13476-3:2019+A1:2022.
- Tubos de PE, según la UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014.
- Tubos de FD para redes de saneamiento, según UNE-EN 598:2008+A1:2009.
- Tubos de FD para redes de abastecimiento y reutilización, según UNE-EN 545:2011.
- Tubos de PVC-O, según UNE-EN 17176:2019 o ISO 16422:2014.
- Tubos de PRFV para redes de saneamiento, según UNE-EN ISO 23856:2022.
- Tubos de PRFV para redes de abastecimiento y reutilización, según UNE-EN 1796:2014.
- Válvulas de mariposa, según la UNE-EN 1074-2:2001+A1:2004.
- Válvulas de compuerta, según la UNE-EN 1074-2:2001+A1:2004.
- Válvulas de aeración, según la UNE-EN 1074-4:2001.

4.6. APTITUD POSITIVA EN CONTACTO CON AGUA DE CONSUMO HUMANO

En cumplimiento de los artículos 44 y 45 del RD 3/2023, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro, los materiales que entren en contacto con el agua de consumo, por ellos mismos o por las prácticas de instalación que se utilicen, no deberán empeorar la calidad del agua ni transmitir al agua sustancias, gérmenes o propiedades perjudiciales para la salud, o que puedan perjudicar que el agua cumpla con los parámetros microbiológicos y químicos especificados en dicho real decreto.

Se requerirán los **certificados de aptitud positiva de producto de construcción en contacto con agua de consumo humano** para todos los materiales del producto que se puedan encontrar en dicha situación.

Los certificados que se consideran válidos son, entre otros, los siguientes:

- WRAS (Water Regulations Advisory Scheme). Inglaterra.
- ACS (Attestation de Conformité Sanitaire). Francia.
- DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches). Alemania.
- KIWA. Holanda.

En caso de presentarse certificado de aptitud positiva de otro organismo, el fabricante deberá demostrar la suficiencia de dicho certificado, aportando informe de ensayos del mismo en el que se incluyan los parámetros ensayados y valores paramétricos obtenidos.

4.7. CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto aprobado y en todo aquello que no especifique el citado Proyecto se estará a la interpretación de la Dirección de Obra.

Ninguna obra o instalación podrá realizarse sin que hayan sido aprobados por la Dirección de las Obras los documentos de detalle correspondientes. Consecuentemente, la Dirección de Obra podrá rechazar cualquier obra o instalación que a su juicio sea inadecuada si la característica que provoca el rechazo no se encuentra especificada en algún documento de detalle aprobado. En el caso de que la Dirección de Obra decida rechazar una obra o instalación contenida en un documento de detalle aprobado por considerar, a posteriori, que es necesario para el desarrollo adecuado del Proyecto, la demolición y sustitución se considerarán obras complementarias que deberán ser abonadas al Adjudicatario.

4.8. INFORME DE SEGUIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD

Para el suministro de la totalidad de los equipos y materiales de que consta la obra que se proyecta se establecerá un Plan de Organización para el seguimiento adecuado del aprovisionamiento y conseguir que todos los documentos de aplicación para la realización de la Obra, se distribuyan de manera adecuada y que el conjunto de la documentación sea identificable y localizable.

Alcanzará este procedimiento a toda la fabricación y aprovisionamiento así como a la documentación y correspondencia que se requiera.

Existirá por parte del Adjudicatario una persona que será responsable de toda la información, ésta anotará las comunicaciones e información que se reciba de la Dirección de Obra, distribuyéndola directamente.

De esta manera se controlará:

- Plan de Aprovisionamiento y avance.
- Plan de Control de Calidad.
- Comunicaciones con la Dirección de Obra.

El Adjudicatario enviará mensualmente a la Dirección de Obra la siguiente documentación:

- Plan de Aprovisionamiento actualizado.
- Copia de los pedidos que se generen durante los últimos treinta (30) días.
- Cumplimiento de lo establecido en el Plan de Control de Calidad.
- Manuales de Instrucciones y Certificado de líquidos acopiados.

Se facilitará en todo momento la documentación que la inspección de la Dirección de Obra necesite para poder realizar su labor de identificación. Así mismo, la Dirección de Obra podrá solicitar, a su cargo, la visita e inspección de los talleres y fábricas de los proveedores que realicen la fabricación de los equipos y materiales con destino a la obra que se proyecta. En el caso de que no sea posible la presencia física, se podrán solicitar visitas virtuales.

5. CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

5.1. CONTROL PREVIO A LA EJECUCIÓN

Al comienzo de las obras, el Adjudicatario deberá elaborar un Plan de control de calidad que recoja, como mínimo, los ensayos y especificaciones requeridas en el presente Anejo de control de calidad, indicando en el mismo los ensayos propuestos, lotes previstos y número de ensayos, así como su plan de realización durante la ejecución de las obras, laboratorios acordados para su realización y seguimiento previsto de los resultados durante la ejecución de los trabajos.

Con carácter previo al suministro e instalación de materiales, el Adjudicatario deberá aportar la documentación técnica de los materiales que se pretenden utilizar.

La documentación deberá incluir el marcado CE, según corresponda, así como el certificado de producto bajo la norma de aplicación o referencia, junto con el informe de ensayos bajo dicha norma que avalen su cumplimiento.

Los suministros de materiales requerirán la aceptación de la Dirección de Obra, previamente a su instalación en obra. Se recabará la aceptación por escrito previamente a la orden de pedido del suministro de tuberías y todos los materiales.

Se realizará un control de recepción de cada elemento o material comprobando, para cada producto entregado, que se cumplen los requerimientos del Proyecto o las especificaciones del pedido.

El resultado de los ensayos que se realicen posteriormente se refrendará con los valores del programa de control previo de forma que se pueda determinar la aptitud o rechazo de la unidad.

Para realizar el control, se deberá solicitar al Adjudicatario la documentación que corresponda, procedente de los ensayos, y que se explica en los apartados siguientes para cada una de las unidades sometidas a dicho control.

La Dirección de Obra podrá solicitar, asimismo, la documentación que considere oportuna para comprobar que los componentes cumplen las condiciones técnicas y dimensionales determinadas en el Proyecto.

Independientemente de la aceptación de la veracidad del control documental, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, la Dirección de Obra, en el uso de sus atribuciones, podrá rechazar los productos anómalos, o solicitar otros nuevos, o podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas para cada unidad de obra.

Asimismo, si la Dirección de Obra considerase que la calidad de cualquier material suministrado no fuese la requerida o que existiese alguna deficiencia en las pruebas de fábrica o los documentos presentados, podrá requerir ensayos adicionales para comprobar las propiedades de los materiales suministrados.

5.2. EXCAVACIONES, RELLENOS Y TERRAPLENES

La ejecución de la excavación de las zanjas incluirá la entibación, posibles agotamientos, nivelación, evacuación del terreno y transporte de los materiales removidos a vertedero o lugar de empleo.

Los materiales para terraplenes y para rellenos localizados cumplirán las condiciones generales que establece el PG-3 para "suelos adecuados" o "suelos seleccionados", cumpliendo con la granulometría específica que establecen las Normas para redes de abastecimiento, saneamiento y reutilización de Canal de Isabel II, S.A. y que se explica a continuación en los criterios de aceptación.

Los datos de los volúmenes de rellenos y terraplenes vendrán reflejados en el anejo de movimiento de tierras y determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.2.1. MATERIALES

Se realizará una clasificación del material de aportación en origen (adecuado o seleccionado) para los rellenos localizados. Se solicitará al Adjudicatario la documentación correspondiente.

5.2.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Supervisión general de la realización de las demoliciones y excavaciones y verificación de las medidas de gestión de residuos.
- Toma de datos topográficos o geométricos para la cubicación.
- Ensayos de identificación y análisis granulométrico para determinar posibles empleos del material excavado.
- Comprobación previa de la preparación de la superficie de asiento de las tuberías.
- Contraste de la clasificación del material en su lugar de empleo.
- Supervisión del extendido, comprobando que no se produzcan segregaciones.
- Supervisión de la uniformidad de la humectación.
- Control del procedimiento de compactación.
- Inspección de la superficie acabada para la localización de blandones, zonas mal compactadas o zonas sin drenaje superficial.
- Altura del nivel freático.
- Sistemas de contención de tierras, entibaciones.
- Taludes.
- Concordancia del terreno real con el previsto en el proyecto.
- Limpieza fondo de excavación.
- Agotamientos.
- Densidad y humedad in situ.

5.2.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Las zanjas excavadas tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos del Proyecto, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a 5 cm respecto de las superficies teóricas. Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección de Obra.
- Clasificación del material: adecuado, para la zona alta del relleno de la zanja, con tamaño máximo de 15 cm o seleccionado, para la zona baja del relleno de la zanja, con tamaño máximo de 3 cm y cernido por el tamiz 2 UNE < 85%, en el caso de tubos de fundición dúctil, hormigón y acero, y con gravilla de canto rodado de tamaño máximo 25 mm para tubos de material plástico (PE, PVC-O y PRFV). En el caso de tubos de PRFV, el tamaño máximo será de 25, 32 o 38 mm, para DN ≤ 900 mm, 900 < DN ≤ 1200 mm y DN > 1200 mm, respectivamente. La tongada superior en zona urbana conformará la subbase granular de la sección de firme, debiéndose realizar con material seleccionado.
- Índice CBR. La tongada superior en zona urbana constituirá la subbase granular del firme, requiriéndose un índice CBR≥ 10.
- Grado de compactación de los rellenos de la zanja:
  - Zona baja de la zanja: 95% del Proctor Modificado.
  - Zona alta de la zanja: 100% del Proctor Modificado.

Los ensayos necesarios serán:

- Identificación del material:
  - Análisis granulométrico de suelos, según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
  - Determinación de los Límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
  - Determinación en laboratorio del índice C.B.R., según UNE 103502:1995.
  - Contenido en materia orgánica, según UNE 103204:2019.
  - Contenido de sulfatos en suelos, según UNE 103202:2019 y UNE 103201:2019.
  - Ensayo de compactación. Proctor Modificado, según UNE 103501:1994.

- Control de ejecución (control de compactación):
  - Densidad y humedad in situ de suelos, en cada una de las tongadas en las que se realice el relleno, según UNE 103900:2013 y UNE-EN ISO 17892-1:2015.

5.3. RELLENOS DE MATERIAL FILTRANTE

Los rellenos de material filtrante cumplirán las condiciones generales y las condiciones de filtro en su composición granulométrica que establece el PG-3 para los materiales drenantes, cumpliendo con la granulometría específica que establecen las Normas para redes de abastecimiento, saneamiento y reutilización de Canal de Isabel II, S.A. y que se explica a continuación en los criterios de aceptación.

Los datos de los volúmenes de rellenos y terraplenes vendrán reflejados en el anejo de movimiento de tierras y determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.3.1. MATERIALES

Los materiales drenantes, a emplear en rellenos localizados, serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

Antes de su utilización, se realizarán ensayos de análisis granulométrico de suelos previa autorización de la Dirección de Obra.

5.3.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Control de la posible segregación y contaminación del material de los acopios.
- Preparación de la superficie de asiento, desviando o captando y reconduciendo las posibles corrientes de agua.
- Control de la extensión y compactación de las tongadas del relleno para que sean horizontales, de espesor uniforme y con el grado de compactación exigido (Índice de densidad ≥ 80%, salvo en rellenos de altura 30 cm bajo la generatriz superior de la tubería, donde el índice de densidad será ≥ 75%).
- Control de la humedad del relleno para evitar segregación y una adecuada compactación.
- Protección del relleno para evitar erosiones.

5.3.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Clasificación del material: tamaño máximo < 76 mm y cernido por el tamiz 0,080 UNE < 5%.
- Equivalente de arena. El material drenante será no plástico y su equivalente de arena EA > 30.
- Resistencia al desgaste. El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, será < 40.

Los ensayos necesarios serán:

- Identificación del material:
  - Análisis granulométrico de suelos, según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
  - Determinación de los Límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
  - Contenido en materia orgánica, según UNE 103204:2019.
  - Contenido de sulfatos en suelos, según UNE 103202:2019 y UNE 103201:2019.
  - Equivalente de arena, según UNE 103109:2022.
  - Resistencia al desgaste de Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2:2021.
  - Ensayo de compactación. Proctor Modificado, según UNE 103501:1994.
- Control de ejecución (control de compactación):
  - Densidad y humedad in situ de suelos, en cada una de las tongadas en las que se realice el relleno, según UNE 103900:2013 y UNE-EN ISO 17892-1:2015.

5.4. ZAHORRAS

Los datos de los volúmenes de zahorra utilizados vendrán reflejados en el anejo de movimiento de tierras y determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.4.1. MATERIALES

Los áridos, naturales y artificiales, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242:2203+A1:2008, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+.

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el Artículo 510. Zahorras del PG-3 y del Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

En el caso de zahorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

5.4.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo.
- Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.
- Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.
- Supervisión del extendido, comprobando que no se produzcan segregaciones.
- Control de la uniformidad de la humectación en el momento de la compactación.
- Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando: el número y tipo de compactadores, su lastre y masa total, la presión de inflado en los compactadores de neumáticos, la frecuencia y amplitud en los compactadores vibratorios y el número de pasadas de cada compactador.
- Inspección de la superficie acabada para la localización de blandones, zonas mal compactadas o zonas sin drenaje superficial.

5.4.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán, para las categorías de tráfico pesado T3, T4 y arcenes:

- Clasificación del material: en todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 UNE será < 2/3 del cernido por el tamiz 0,250 mm. La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1:2012 estará comprendida en los husos reseñados como ZN (40) o ZN (20) para sub-bases, y como ZA (20) o ZA (25) para bases y será “no plástico”, conforme a la Norma UNE-EN ISO 17892-12:2019.
- El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3:2012) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

- El equivalente de arena (SE_4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8:2012+A1:2015/1M:2016), para la fracción 0/4 del material deberá ser > 30.
- Resistencia al desgaste. El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2:2021) de los áridos para la zahorra natural para sub-bases será < 35, y para zahorra artificial para bases será < 30.
- Grado de compactación. La densidad media obtenida no será inferior al 98% del Proctor Modificado para la zahorra natural para sub-bases, y no inferior al 100% del Proctor Modificado para zahorra artificial para bases.
- Capacidad de soporte. El valor mínimo del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (E_{V2}), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (Norma UNE 103808:2006), será de 80 MPa, y el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será < 2,2.
- Para sub-bases granulares y zahorras artificiales, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de 15 mm en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de 20 mm en el resto de los casos.
- La anchura y espesor de la capa extendida en ningún caso deberán ser inferiores a las establecidas en los planos de secciones tipo de Proyecto.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan a continuación.

- Identificación del material:
  - Análisis granulométrico de suelos, según UNE-EN 933-1:2012.
  - Determinación de los Límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
  - Índice de lajas, según UNE-EN 933-3:2012.
  - Equivalente de arena, (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8:2012+A1:2015/1M:2016) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9:2010+A1:2013).
  - Resistencia al desgaste de Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2:2021.
  - Ensayo de compactación. Proctor Modificado, según UNE 103501:1994.
  - Determinación en laboratorio del índice C.B.R., según UNE 103502:1995.

- Control de ejecución (control de compactación):
  - Densidad y humedad in situ de suelos, según UNE 103900:2013 y UNE-EN ISO 17892-1:2015.

5.5. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente. Si la granulometría es continua con bajas proporciones de

árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices, serán mezclas bituminosas para capa de rodadura.

Los datos de los volúmenes de mezcla bituminosa utilizados, así como las superficies extendidas en obra, vendrán reflejados en el anejo de movimiento de tierras y determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.5.1. MATERIALES

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+.

En el caso de productos que, formando parte de esta unidad, dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en el Artículo 542. Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso del PG-3 y del Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

En el caso de productos que, formando parte de esta unidad, no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

5.5.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Recepción de certificados de cada partida. Se requerirá el albarán del transporte previo a la puesta en obra.
- Comprobación y vigilancia del funcionamiento de la planta o certificados de la misma. Incluyendo, en su caso, la inspección y análisis de la adecuación de la fórmula de trabajo.
- Comprobación de la superficie de asiento para localizar y corregir defectos.
- Control del extendido de la mezcla. Temperatura ambiente y de mezcla.
- Control de compactación de la mezcla. Vigilancia del funcionamiento de los compactadores.
- Control de ejecución del riego en cuanto a temperatura ambiente, temperatura del ligante y velocidad de avance del equipo de riego.
- Control del espesor y anchura de las capas.
- Comprobación de la superficie acabada. No se deben apreciar irregularidades.

5.5.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

Mezcla bituminosa:

- Granulometría de los áridos: Se fijará según tipo de mezcla bituminosa, definida en el Proyecto, y las tablas 542.9 y 542.8 del artículo 542 del PG3.
- Densidad aparente ≥ 97% (Capas < 6 cm), conforme a lo indicado en el artículo 542.7 del PG3.

- Cálculo de huecos: 3% a 6% del contenido de la mezcla. Según la tabla 542.12 del Artículo 542 del PG3.
- Contenido en ligante: dotación mín. 4,5% de la mezcla (capas de rodadura, densas y semidensas). Según la tabla 542.10 del Artículo 542 del PG3
- Espesor de las capas conforme al definido en el Proyecto.

Las tolerancias admitidas serán las especificadas en los artículos 542.7 y 543.7 del PG-3 para las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y para las mezclas bituminosas para capas de rodadura, respectivamente.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, o en el caso de que la Dirección de Obra requiera la realización de ensayos adicionales, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan a continuación.

- Control del material:

  Mediante la extracción de testigos de la mezcla asfáltica:
  - Granulometría de los áridos según UNE-EN 12697-28:2022 y 12697-2:2015+A1:2022.
  - Densidad aparente según UNE-EN 12697-6:2012.
  - Cálculo de huecos según UNE-EN 13108-20:2007 y 12697-8:2020.
  - Contenido en ligante según UNE-EN 12697-28:2022 y 12697-1:2022.

Independientemente de los posibles ensayos anteriores se realizará el siguiente control en obra:

- Control de la ejecución:
  - Determinación del espesor.
  - Resistencia y densidad sobre probetas fabricadas según método Marshall UNE-EN 12697-34:2022.

5.6. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN/ADHERENCIA

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

Los datos de las superficies de los riegos a disponer en la obra determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.6.1. MATERIALES

Los áridos y las emulsiones bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+.

En el caso de productos que, formando parte de esta unidad, dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que

acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en los Artículos 530. Riegos de imprimación y 531. Riegos de adherencia del PG-3 y del Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Riegos de imprimación

Salvo justificación en contrario, se empleará una emulsión bituminosa, tipo C50BF4 IMP o C60BF4 IMP.

El árido de cobertura será arena natural, de machaqueo, o mezcla de ambas. Deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas y ser "no plástico" (norma UNE-EN ISO 17892-12:2019).

Riegos de Adherencia

Salvo justificación en contrario, el tipo de emulsión a emplear deberá estar incluido entre las siguientes emulsiones bituminosas convencionales C60B3 ADH, ó C60B3 TER.

5.6.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Comprobación de la base para la localización y corrección de defectos o suciedad.
- Comprobación de la temperatura ambiente y ausencia de lluvia durante la ejecución.
- Control del procedimiento de ejecución en cuanto a temperatura del ligante, velocidad del equipo, pesada del ligante y tiempo de aplicación de éste.
- Comprobación de anchura del tratamiento.

5.6.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán conformes a lo exigido en los Artículos 530 Riegos de Imprimación y 531 Riegos de Adherencia, del PG-3 y que se indican a continuación:

Riegos de imprimación

- Dotación media de ligante residual: ≥ 500 g/m^2 ± 15%. Sólo 1 muestra puede superarlo.
- Dotación media de árido de cobertura: 4 l/m^2 ≤ D ≤ 6 l/m^2 ± 15%. Sólo 1 muestra puede superarlo.

Riegos de adherencia

- Dotación media de ligante residual: ≥ 200 g/m^2 ± 15% y si la capa superior es de hormigón bituminoso será ≥ 250 g/m^2 ± 15%. Sólo 1 muestra puede superarlo.

Los materiales de áridos y emulsiones bituminosas correspondientes a los riegos de imprimación y adherencia se encuentran incluidos en normas armonizadas, por lo que disponen de marcado CE y, por tanto, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental.

Los ensayos a realizar serán:

- Control de la ejecución, conforme a lo indicado en el PG-3:
  Riegos de imprimación
  - Dotaciones medias de ligante residual.
  - Dotaciones medias de árido de cobertura.

- Control de la temperatura del ligante.

Riegos de adherencia

- Dotaciones medias de ligante residual.
- Control de la temperatura del ligante.

5.7. OBRAS DE HORMIGÓN

La fabricación del hormigón se realizará en central siguiendo lo establecido en el Código Estructural para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central (Artículo 51.2).

Los datos de los volúmenes de hormigón utilizados en el Proyecto determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.7.1. MATERIALES

Los cementos, áridos para hormigones y los aditivos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 1+ para cementos y 2+ para áridos y aditivos.

El cemento empleado en hormigones en masa, armados o pretensados y en morteros de cemento, será el definido en el Proyecto, y deberá cumplir las exigencias establecidas en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC- 16), así como lo estipulado en el artículo 28 del Código Estructural.

Los materiales para hormigones estructurales cumplirán las normas contenidas en el Código Estructural.

5.7.2. EJECUCIÓN

Las características mecánicas exigibles son específicas en función del empleo del hormigón, por lo que el Adjudicatario deberá aportar la siguiente documentación por cada aplicación que se realice (estructuras, bases de firmes para carreteras, rellenos en zanjas, etc):

- Comprobación de los certificados de la planta donde se fabrique el hormigón.
- Si la planta no se encuentra certificada: se solicitará la calibración de los equipos de dosificación; en función del ambiente de exposición, dosificación y tipo de cemento a emplear, así como relación agua/cemento; consistencia de puesta en obra y resistencia característica.

Por otra parte, este apartado contempla aspectos generales comunes a la fabricación de hormigones, por lo que los controles que se exponen son comunes en todas aquellas unidades de obra en las que se emplee el hormigón para su ejecución. Los trabajos de supervisión serán los siguientes:

- Inspección de las medidas de transporte del hormigón.
- Inspección de los medios de puesta en obra, comprobando su suficiencia, estado y medios de mantenimiento.
- Comprobación, antes de cada hormigonado, de la adecuada situación y fijación de encofrados, así como la comprobación geométrica de todos los elementos.
- Comprobación del estado de las excavaciones antes del hormigonado.
- Comprobación de la utilización del tipo de hormigón adecuado.
- Previsión de hormigonado en tiempo frío, caluroso o bajo lluvia.

- Inspección de la puesta en obra: empleo de los medios adecuados, alturas de vertido, vibrado, espesor de capa y orden de hormigonado.
- Comprobación del acabado de las superficies: localización de irregularidades.
- Comprobación de los procedimientos establecidos en el tratamiento de juntas.
- Supervisión del procedimiento utilizado en el curado, especialmente en grandes superficies expuestas donde se utilice hormigón no estructural.
- Supervisión del extendido para comprobar que no se producen segregaciones.
- Supervisión de la uniformidad de la humectación.
- Control del procedimiento de compactación.
- Supervisión del procedimiento de desencofrado.
- Inspección de la superficie acabada para la localización de hundimientos o zonas agrietadas, zonas mal compactadas o zonas sin drenaje superficial.
- Comprobación dimensional de las estructuras ejecutadas.
- Levantamiento de perfiles antes y después de la puesta en obra para comprobación de espesores y cotas.

5.7.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán las condiciones especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, así como las contenidas en los Artículos nº 33 y 57 del Código Estructural o, en su caso, en el “Documento de Seguimiento de Obras”, aparte de los siguientes intervalos de limitación.

El hormigón suministrado deberá cumplir los requisitos exigidos en el Código Estructural según la aplicación en obra. Se entiende por un hormigón de calidad adecuada, aquel que cumpla las siguientes condiciones, especificadas en el Art.43.2 del Código Estructural, incluidas su docilidad (Art.33.5) y resistencia.

- Selección de materias primas acorde con lo indicado en los Art.28 a 37.
- Dosificación adecuada en función de la clase de exposición (ambiente) y del tipo de hormigón, según lo indicado en el Art.43.2.1 y las tablas 43.2.1.a y 43.2.1.b.
- Puesta correcta en obra, según lo indicado en el Art.51.
- Curado del hormigón, según lo indicado en el Art.52.5
- Resistencia, la especificada en el Proyecto para cada uno de los hormigones, acorde con el comportamiento estructural esperado y congruente con los requisitos de durabilidad.
- Comportamiento conforme con los requisitos del Art.43.2.1.
- Consistencia: la indicada en el Proyecto, según la aplicación y el sistema de puesta en obra, según el Art.33.5.
- Ensayo de penetración al agua. Profundidad máxima: 50 mm y profundidad media: 30 mm, según Art.43.3.2 del Código Estructural.

En el caso de productos que, formando parte de esta unidad, dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, será suficiente para comprobar su conformidad la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Código Estructural y el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá, además del control documental y de los distintivos de calidad o nivel de garantía adicional equivalente, conforme al artículo nº 18 del Código Estructural, un control experimental mediante la realización de ensayos según el artículo nº 56.4 del Código Estructural.

Los ensayos a realizar en los hormigones serán:

- Control de ejecución:

  Control documental:

  Marcado CE y documentos que acompañan al marcado CE, Hojas de suministro, Certificado firmado, de garantía final del producto suministrado, según el Anejo nº 4 del Código Estructural.

  Hormigón en masa (HM) y hormigón armado (HA):

  Para cada obra realizada con HM (zanjas, bases, etc.) y en cada obra realizada con HA en instalaciones (cimentación, soleras, muros arquetas, losas, muros, anclajes, zanjas, etc.), se realizarán los siguientes ensayos:

  - Asiento del cono de Abrams y resistencia a rotura a compresión simple de 5 probetas de hormigón fresco tomadas en obra. De ellas, 2 ensayos a los 7 días y 3 ensayos a los 28 días, según UNE-EN 12350-1:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-1:2022, UNE-EN 12390-2:2020 y UNE-EN 12390-3:2020.

  Hormigón armado (HA):

  Para cada obra realizada con HA en instalaciones (cimentación, soleras, muros arquetas, losas, muros, anclajes, zanjas, etc.), se realizarán los siguientes ensayos:

  - Asiento del cono de Abrams y resistencia a rotura a compresión simple de 6 probetas de hormigón fresco tomadas en obra, para estudiar la evolución de la resistencia obtenida. De ellas, 2 ensayos a los 7 días, 2 ensayos a los 28 días y 2 ensayos a los 60 días, según UNE-EN 12350-1:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-1:2022, UNE-EN 12390-2:2020 y UNE-EN 12390-3:2020.

  Cuando la clase general de exposición relativa a la corrosión de las armaduras sea XD1, XD2 o XD3, según la tabla 27.1.a del Código Estructural, se realizarán los siguientes ensayos:

  - Ensayo de durabilidad mediante profundidad de penetración de agua bajo presión en probeta de hormigón endurecido, según UNE-EN 12390-8:2020.

5.8. ACEROS PARA ARMAR

El peso total de acero en armaduras, así como los distintos diámetros de las barras utilizados en el Proyecto, determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.8.1. MATERIALES

Los aceros para armaduras, suministrados a obra desde fábrica, deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 1+.

Los aceros para armaduras del hormigón armado cumplirán las exigencias contenidas en los Artículos 34º y 35º del Código Estructural; pudiéndose utilizar por tanto exclusivamente barras

corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, que se regirán por la Norma UNE-EN 10080:2006.

5.8.2. EJECUCIÓN

La elaboración de la ferralla y colocación de armaduras pasivas se realizará como dispone el artículo 49° del Código Estructural y siguiendo las indicaciones de la UNE 36831:1997.

5.8.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Carga unitaria de rotura: ≥ 550 N/mm^2.
- Doblado-desdoblado: ausencia de grietas a simple vista según UNE-EN ISO 15630-1:2019.

En el caso de aceros para armaduras que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, será suficiente para comprobar su conformidad la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Código Estructural y el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

En el caso de que la Dirección de Obra requiera la realización de ensayos adicionales, éstos serán los siguientes:

- Control del material:

  Teniendo en cuenta que el consumo de acero es reducido y la exigencia del Pliego en cuanto a empleo de material certificado, se realizará un control a nivel reducido. Si esto no fuera posible, se realizará un control normal por cada 20 Ton de ferralla.
  - Características geométricas, sección equivalente y adherencia, según UNE-EN 10080:2006 y UNE-EN ISO 15630-1:2019.
  - Doblado simple, según UNE-EN 10080:2006 y UNE-EN ISO 15630-1:2019.
  - Doblado-desdoblado, según UNE-EN 10080:2006 y UNE-EN ISO 15630-1:2019.
  - Ensayo a tracción. Límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura, según UNE-EN ISO 15630-1:2019, UNE-EN ISO 15630-2:2019, UNE-EN ISO 15630-3:2019 y UNE-EN ISO 6892-1:2020.

Independientemente de los posibles ensayos anteriores, y siempre que se realicen uniones soldadas de las barras, se realizará el siguiente control en obra:

- Control de la ejecución:

  Se realizará un control intenso de las comprobaciones de conformidad del proceso de ejecución de uniones soldadas de barras para hormigón estructural. según UNE-EN ISO 17660-1:2008.

5.9. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Los datos de las longitudes de las tuberías de fundición dúctil determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.9.1. MATERIALES

Los tubos de fundición dúctil deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 545:2011 cuando se utilizan en redes de abastecimiento y en redes de reutilización, y con lo especificado en la Norma UNE-EN 598:2008+A1:2009 cuando se instalan en redes de saneamiento.

El marcado CE de las tuberías de fundición dúctil para saneamiento, está regulado por un sistema de evaluación 4.

Se revisará el cumplimiento de la homologación de las tuberías de fundición dúctil, para cualquier uso, por parte de Canal de Isabel II, S.A., solicitando los datos relativos al fabricante, clase de presión, DN clase resistente, PN y fecha de homologación.

Los tubos, uniones y piezas especiales deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro tipo que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

El revestimiento exterior de los tubos será el adecuado en función de la agresividad del suelo que rodee la conducción.

Todos los componentes, con independencia del tipo de material, deberán ser sometidos a una inspección visual durante la recepción en obra, de forma que se verifique la uniformidad en el color y el aspecto de los mismos, de forma que tanto la superficie exterior como la interior estén libres de irregularidades que puedan afectar negativamente a la hora de cumplir los requisitos previstos. Igualmente serán sometidos a una comprobación de sus características geométricas para verificar que todas sus dimensiones son correctas.

Una vez recibido cualquier componente, y previamente a su instalación, será sometido a un examen visual a fin de comprobar que no presenta deterioros perjudiciales producidos durante el transporte.

Se procederá a la devolución de aquellos componentes defectuosos que no superen la inspección visual o no cumplan las condiciones técnicas establecidas de forma previa al suministro.

Los tubos se reconocerán y limpiarán de cualquier cuerpo extraño vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, no admitiéndose más defectos de regularidad que los accidentales siempre que estén dentro de las tolerancias permitidas. Se comprobará asimismo que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado. Los espesores deberán ser uniformes.

5.9.2. EJECUCIÓN

El control de calidad de la ejecución de las obras se realizará atendiendo a lo expuesto a continuación. El personal que intervenga en las tareas de manipulación, montaje o manejo en general de la tubería durante cualquier fase de su instalación debe ser lo más experimentado posible y tener la capacitación adecuada.

- Transporte y almacenamiento de componentes: Las operaciones de transporte se realizarán en vehículos adecuados a las dimensiones de los componentes, garantizando su inmovilidad y colocando elementos de protección entre ellos y en sus extremos para evitar golpes.
- El tiempo de almacenamiento se reducirá al mínimo y será recomendable, siempre que sea posible, realizarlo en las proximidades de la zona de trabajo.
- Comprobación de trazado y secciones tipo: Se procederá a la verificación de alineaciones y rasantes para que éstas sean conformes a lo establecido en el proyecto

correspondiente. Asimismo, se efectuará la comprobación dimensional de las secciones tipo de zanjas definidas para cada tramo de la red.

- Control de la instalación de las conducciones y ejecución de uniones: Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que las uniones cumplen lo especificado en el Proyecto.

5.9.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Se rechazarán los tubos con defectos, deterioros, desgastes o pérdidas del revestimiento exterior o interior, así como golpes, abolladuras u otras señales superficiales, o alteraciones de cualquier tipo producidas en los extremos.
- Alargamiento mínimo en rotura:
  - Redes abastecimiento/reutilización: $A_{min,r}$ = 10% (tubos centrifugados) y 5% (tubos no centrifugados)
  - Redes saneamiento: $A_{min,r}$ = 10% (DN ≤ 1000, tubos centrifugados), 7% (DN > 1000, tubos centrifugados) y 5% (cualquier DN, tubos no centrifugados)
- Dureza Brinell máxima: HB = 230
- Comprobación de revestimientos interiores y exteriores:
  - Redes de abastecimiento y reutilización: La elección del revestimiento exterior se realizará en función de la agresividad del suelo que rodee la conducción, y podrá ser de Zn (200 g/m^2 masa mínima) con capa de acabado de barniz bituminoso o resina sintética compatible con Zn, o de ZnAl con o sin otros metales (400 g/m^2 masa mínima) con capa de acabado de barniz bituminoso o resina sintética compatible con Zn.
  - Redes de saneamiento: El revestimiento exterior se realizará de Zn con capa de acabado. El revestimiento interior de mortero de cemento con alto contenido en alúmina (como mínimo de un 40 %) y un recubrimiento a base de resina sintética (epoxi, poliuretano…) sobre las superficies de los extremos que puedan entrar en contacto con el efluente.

Los tubos de fundición dúctil para abastecimiento y reutilización requieren para su instalación estar homologados por Canal de Isabel II, S.A., por lo que se considera suficiente el control mediante verificación documental e inspección visual. Asimismo, en el caso de los tubos de fundición dúctil para saneamiento, poseen marcado CE, por lo que el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado, que permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el Proyecto.

En el caso de que la Dirección de Obra requiera la realización de ensayos adicionales, éstos serán los siguientes:

- Control del material:

  Ensayos de tubería de fundición para redes de abastecimiento y reutilización y para redes de saneamiento

  - Control de materiales:
    - Ensayo de dureza Brinell, según UNE-EN ISO 6506-1:2015.

- Características geométricas, según UNE-EN 545:2011 y UNE-EN 598:2008+A1:2009.
  - Comprobaciones dimensionales de diámetro interior y exterior, espesor de pared, longitud y rectitud.
- Control revestimientos interiores y exteriores, según Normas UNE EN ISO 1463:2005, UNE EN ISO 2808:2020, UNE EN 545:2011 y UNE-EN 598:2008+A1:2009.
  - Masa de recubrimiento de zinc.
  - Resistencia a compresión del recubrimiento de mortero de cemento.
  - Espesor del recubrimiento del mortero de cemento.
  - Espesor de recubrimiento de pintura.

Ensayos de tubería de fundición para redes de abastecimiento y reutilización

- Características mecánicas:
  - Resistencia a flexión longitudinal (resiliencia), según UNE-EN ISO 148-1:2017.

5.10. TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO

Los datos de las longitudes de las tuberías de hormigón armado determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.10.1. MATERIALES

Los tubos de hormigón armado, suministrados a obra desde fábrica, deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 4.

En este caso, debido a la disposición del marcado CE y, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Las tuberías de hormigón armado de sección circular sólo podrán emplearse en redes de saneamiento, debiendo cumplir con lo especificado para las mismas en las Normas UNE-EN 1916:2008 y UNE 127916:2020.

Los materiales a emplear en la fabricación de los tubos de hormigón (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones y acero para armaduras) deberán cumplir con las especificaciones que figuran en el Código Estructural. En particular, el hormigón y acero utilizado para las armaduras cumplirán con lo especificado en la misma para la clase general de exposición XC1, XC2 o XC3 y clase específica de exposición XA2. Cuando los cementos vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR), siempre que el contenido en sulfatos, expresado como SO_4, sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas o 3000 mg/kg en el caso de suelos, tal y como se indica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

Los tubos, uniones y piezas especiales deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro tipo que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, conforme a lo indicado en la norma de producto correspondiente.

Todos los componentes, con independencia del tipo de material, deberán ser sometidos a

una inspección visual a su recepción a la obra, de forma que se verifique la uniformidad en el color y el aspecto de los mismos, de forma que tanto la superficie exterior como la interior estén libres de irregularidades que puedan afectar negativamente a la hora de cumplir los requisitos previstos.

El Adjudicatario deberá facilitar la documentación necesaria para conocer las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación, control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación.

5.10.2. EJECUCIÓN

El control de calidad de la ejecución de las obras (recepción de los distintos componentes que integran la red de saneamiento y su instalación) se realizará atendiendo a lo expuesto a continuación. El personal que intervenga en las tareas de manipulación, montaje o manejo en general de la tubería durante cualquier fase de su instalación debe ser lo más experimentado posible y tener la capacitación adecuada.

- Transporte y almacenamiento de componentes: Las operaciones de transporte se realizarán en vehículos adecuados a las dimensiones de los componentes, garantizando su inmovilidad y colocando elementos de protección entre ellos y en sus extremos para evitar golpes.
- El tiempo de almacenamiento se reducirá al mínimo y será recomendable, siempre que sea posible, realizarlo en las proximidades de la zona de trabajo.
- Comprobación de trazado y secciones tipo: Se procederá a la verificación de alineaciones y rasantes para que éstas sean conformes a lo establecido en el proyecto. Asimismo, se efectuará la comprobación dimensional de las secciones tipo de zanjas definidas para cada tramo de la red.
- Control de la instalación de las conducciones y ejecución de uniones: Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que las uniones cumplen lo especificado en el Proyecto.

5.10.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Se rechazarán los tubos con defectos, deterioros, desgastes o pérdidas del revestimiento exterior o interior, así como golpes, abolladuras u otras señales superficiales, o alteraciones de cualquier tipo producidas en los extremos.
- Tolerancia en longitud: DN<1500: ± 1 mm y DN≥1500: +50 mm/-20 mm
- Tolerancia espesor de pared, será el menor de los 2 valores: 95% espesor del fabricante ó -5 mm del espesor del fabricante.
- Tolerancia rectitud: < 0,35% de su longitud.

Los tubos de hormigón armado para redes de saneamiento se encuentran incluidos en normas armonizadas, por lo que disponen de marcado CE y, por tanto, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental, inspección visual y control de las características geométricas.

Los ensayos a realizar serán:

- Control del material:

- Características geométricas, según UNE-EN 1916:2008 y UNE 127916:2020.
  - Comprobaciones dimensionales de diámetro interior y exterior, espesor de pared, longitud y rectitud.

5.11. TUBERÍAS DE POLIETILENO

Los datos de las longitudes de las tuberías de polietileno determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.11.1. MATERIALES

Las tuberías de polietileno se emplearán en redes de abastecimiento, saneamiento, redes de reutilización y acometidas, y deberán cumplir con las especificaciones establecidas en las Normas UNE-EN 12201-1:2012, UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020 y UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013.

Los tubos, uniones y piezas especiales deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro tipo que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, conforme a lo indicado en la norma de producto correspondiente.

Todos los componentes, con independencia del tipo de material, deberán ser sometidos a una inspección visual a su recepción a la obra, de forma que se verifique la uniformidad en el color y el aspecto de los mismos, de forma que tanto la superficie exterior como la interior estén libres de irregularidades que puedan afectar negativamente a la hora de cumplir los requisitos previstos.

El Adjudicatario deberá facilitar la documentación necesaria para conocer las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación, control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación.

5.11.2. EJECUCIÓN

El control de calidad de la ejecución de las obras se realizará atendiendo a lo expuesto a continuación. El personal que intervenga en las tareas de manipulación, montaje o manejo en general de la tubería durante cualquier fase de su instalación debe ser lo más experimentado posible y tener la capacitación adecuada.

Para la instalación de conducciones de polietileno, además de las normas citadas, se tendrá en cuenta lo indicado en la Norma UNE 53394:2018 IN.

- Transporte y almacenamiento de componentes: Las operaciones de transporte se realizarán en vehículos adecuados a las dimensiones de los componentes, garantizando su inmovilidad y colocando elementos de protección entre ellos y en sus extremos para evitar golpes.
- El tiempo de almacenamiento se reducirá al mínimo y será recomendable, siempre que sea posible, realizarlo en las proximidades de la zona de trabajo.
- Ensayos de las soldaduras: En los tubos de PE, el control de las soldaduras en obra se recomienda realizarlo conforme lo especificado por las Normas UNE 53394:2018 IN, UNE-EN 12814-1:2000, UNE-EN 12814-2:2022 y UNE-EN 12814-3:2014.
- Comprobación de trazado y secciones tipo: Se procederá a la verificación de alineaciones y rasantes para que éstas sean conformes a lo establecido en el proyecto correspondiente. Cada tubo a conectar debe centrarse perfectamente con los adyacentes,

con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado de Proyecto de más o menos diez milímetros (±10 mm). Asimismo, se efectuará la comprobación dimensional de las secciones tipo de zanjas definidas para cada tramo de la red.

- Control de la instalación de las conducciones: Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento y que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación.

5.11.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Se rechazarán los tubos con defectos, deterioros, desgastes o pérdidas del revestimiento exterior o interior, así como golpes, abolladuras u otras señales superficiales, o alteraciones de cualquier tipo producidas en los extremos.

En el caso de las tuberías de PE, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental e inspección visual.

Los ensayos a realizar serán:

- Control del material:
  - Características geométricas, según UNE-EN 12201-2+A1:2020 y UNE-EN 12201-3+A1:2013.
    - Comprobaciones dimensionales de diámetro interior y exterior, espesor de pared, longitud, rectitud, ovalización y marcado.

- Control de ejecución:
  - Control de las soldaduras, según UNE 53394:2018 IN, UNE-EN 12814-1:2000, UNE-EN 12814-2:2022 y UNE-EN 12814-3:2014.

5.12. TUBERÍAS DE MATERIALES TERMOPLÁSTICOS DE PARED ESTRUCTURALES

Los datos de las longitudes de las tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.12.1. MATERIALES

Los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada sólo podrán emplearse en redes de saneamiento y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en las Normas UNE-EN 13476-1:2018, UNE-EN 13476-2:2019+A1:2022 y UNE-EN 13476-3:2019+A1:2022.

Los tubos, uniones y piezas especiales deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro tipo que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

De acuerdo con la UNE-EN 13476-1:2018, se permiten juntas de estanqueidad realizadas con otros polímeros distintos al PVC-U, PP o PE. El material utilizado deberá ser conforme a las Normas UNE-EN 681-1:1996/AC:2002, UNE-EN 681-2:2001/A2:2006 o UNE-EN 681-4:2001/A2:2006, según proceda.

En el caso de tubos de PVC-U y de PE de pared estructurada sólo se admiten rigideces nominales iguales o superiores a ocho kilonewton por metro cuadrado (8 kN/m^2), mientras que para los tubos de PP, la rigidez nominal será de dieciséis kilo newton por metro cuadrado (16 kN/m^2).

La junta de estanqueidad no tendrá efectos perjudiciales sobre el material de la tubería.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, conforme a lo indicado en la norma de producto correspondiente.

Todos los componentes, con independencia del tipo de material, deberán ser sometidos a una inspección visual a su recepción a la obra, de forma que se verifique la uniformidad en el color y el aspecto de los mismos, de forma que tanto la superficie exterior como la interior estén libres de irregularidades que puedan afectar negativamente a la hora de cumplir los requisitos previstos.

El Adjudicatario deberá facilitar la documentación necesaria para conocer las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación, control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación.

5.12.2. EJECUCIÓN

El control de calidad de la ejecución de las obras se realizará atendiendo a lo expuesto a continuación. El personal que intervenga en las tareas de manipulación, montaje o manejo en general de la tubería durante cualquier fase de su instalación debe ser lo más experimentado posible y tener la capacitación adecuada.

- Transporte y almacenamiento de componentes: Las operaciones de transporte se realizarán en vehículos adecuados a las dimensiones de los componentes, garantizando su inmovilidad y colocando elementos de protección entre ellos y en sus extremos para evitar golpes.
- El tiempo de almacenamiento se reducirá al mínimo y será recomendable, siempre que sea posible, realizarlo en las proximidades de la zona de trabajo.
- Comprobación de trazado y secciones tipo: Se procederá a la verificación de alineaciones y rasantes para que éstas sean conformes a lo establecido en el proyecto correspondiente. Asimismo, se efectuará la comprobación dimensional de las secciones tipo de zanjas definidas para cada tramo de la red.
- Control de la instalación de las conducciones y ejecución de uniones: Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que las uniones cumplen lo especificado en el Proyecto.

5.12.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Se rechazarán los tubos con defectos, deterioros, desgastes o pérdidas del revestimiento exterior o interior, así como golpes, abolladuras u otras señales superficiales, o alteraciones de cualquier tipo producidas en los extremos.

En el caso de las tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental e inspección visual.

Los ensayos a realizar serán:

- Control del material:
  - Características geométricas, según UNE-EN 13476-1:2018, UNE-EN 13476-2:2019+A1:2022 y UNE-EN 13476-3:2019+A1:2022.

- Comprobaciones dimensionales de diámetro interior y exterior, espesor de pared, longitud, rectitud, ovalización y marcado.

5.13. TUBERÍAS DE PRFV

Los datos de las longitudes de las tuberías de PRFV determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.13.1. MATERIALES

Las tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) se emplearán en redes de abastecimiento o redes de reutilización y en redes de saneamiento, y deberán cumplir con las especificaciones establecidas en las Normas UNE-EN 1796:2014 y UNE-EN ISO 23856:2022, respectivamente.

Los valores de rigidez nominal, SN, a utilizar serán los determinados en el Proyecto.

Los tubos, uniones y piezas especiales deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro tipo que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, conforme a lo indicado en la norma de producto correspondiente.

Todos los componentes, con independencia del tipo de material, deberán ser sometidos a una inspección visual a su recepción a la obra, de forma que se verifique la uniformidad en el color y el aspecto de los mismos, de forma que tanto la superficie exterior como la interior estén libres de irregularidades que puedan afectar negativamente a la hora de cumplir los requisitos previstos.

El Adjudicatario deberá facilitar la documentación necesaria para conocer las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación, control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación.

5.13.2. EJECUCIÓN

El control de calidad de la ejecución de las obras se realizará atendiendo a lo expuesto a continuación. El personal que intervenga en las tareas de manipulación, montaje o manejo en general de la tubería durante cualquier fase de su instalación debe ser lo más experimentado posible y tener la capacitación adecuada.

- Transporte y almacenamiento de componentes: En el caso de los tubos de PRFV, debe prestarse especial atención al transporte, almacenamiento y manipulación, para evitar cualquier daño en los mismos. Las operaciones de transporte se realizarán en vehículos adecuados a las dimensiones de los componentes, garantizando su inmovilidad mediante cunas acopladas al vehículo y colocando elementos de protección entre ellos y en sus extremos para evitar golpes entre los tubos. Asimismo, resulta imprescindible la sujeción de los tubos al vehículo por medio de bandas textiles adecuadas.
- Esto será de aplicación también en los desplazamientos interiores en la obra.
- El Adjudicatario adoptará las medidas necesarias para almacenar los tubos sin riesgo de que sean dañados por piedras u otros salientes del terreno. El acopio de los tubos se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad.
- El tiempo de almacenamiento se reducirá al mínimo y será recomendable, siempre que sea posible, realizarlo en las proximidades de la zona de trabajo.

- Comprobación de trazado y secciones tipo: Se procederá a la verificación de alineaciones y rasantes para que éstas sean conformes a lo establecido en el proyecto correspondiente. Asimismo, se efectuará la comprobación dimensional de las secciones tipo de zanjas definidas para cada tramo de la red.
- Control de la instalación de las conducciones y ejecución de uniones: Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que las uniones cumplen lo especificado en el Proyecto.

5.13.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Se rechazarán los tubos con defectos, deterioros, desgastes o pérdidas del revestimiento exterior o interior, así como golpes, abolladuras u otras señales superficiales, o alteraciones de cualquier tipo producidas en los extremos.
- Las tolerancias sobre la longitud nominal de los tubos suministrados serán de ± 60 mm.

En el caso de las tuberías de PRFV, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental e inspección visual.

Los ensayos a realizar serán:

- Control del material:
    - Características geométricas, según UNE-EN 1796:2014 y UNE-EN ISO 23856:2022.
        - Comprobaciones dimensionales de diámetro interior y exterior, espesor de pared, longitud, rectitud, ovalización y marcado.

5.14. PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Los datos de las unidades de las piezas especiales de fundición dúctil determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.14.1. MATERIALES

Los accesorios y piezas especiales de fundición dúctil deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 545:2011 cuando se utilizan en redes de abastecimiento y en redes de reutilización, con lo especificado en la Norma UNE-EN 598:2008+A1:2009, cuando se instalan en redes de saneamiento, y con lo especificado en la Norma UNE-EN 12842:2013, cuando se utilicen piezas especiales de fundición para tubos de PVC-O.

Los accesorios y piezas especiales de fundición dúctil instaladas en redes de saneamiento, deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 4.

En el caso de redes de saneamiento, debido a la disposición del marcado CE y, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Las piezas especiales deberán ser sanas y exentas de defectos de superficie y de cualquier

otro tipo que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Los accesorios de fundición dúctil deberán ir provistos con un recubrimiento exterior e interior a base de resinas epoxi.

Todos los componentes, con independencia del tipo de material, deberán ser sometidos a una inspección visual a su recepción a la obra, de forma que se verifique la uniformidad en el color y el aspecto de los mismos, de forma que tanto la superficie exterior como la interior estén libres de irregularidades que puedan afectar negativamente a la hora de cumplir los requisitos previstos.

5.14.2. EJECUCIÓN

El control de calidad de la ejecución de las obras se realizará atendiendo a lo expuesto a continuación. El personal que intervenga en las tareas de manipulación, montaje o manejo en general de la tubería durante cualquier fase de su instalación debe ser lo más experimentado posible y tener la capacitación adecuada.

- Transporte y almacenamiento de componentes: Las operaciones de transporte se realizarán en vehículos adecuados a las dimensiones de los componentes, garantizando su inmovilidad y colocando elementos de protección entre ellos y en sus extremos para evitar golpes.
- El tiempo de almacenamiento se reducirá al mínimo y será recomendable, siempre que sea posible, realizarlo en las proximidades de la zona de trabajo.
- Ensayos de los revestimientos: Cuando se apliquen revestimientos en obra, deben realizarse los ensayos de control de calidad que indique el correspondiente Proyecto.
- Control de la instalación de las piezas especiales y ejecución de uniones: Se comprobará que las piezas especiales están convenientemente colocadas sobre el lecho de asiento, que no hayan sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que las uniones cumplen lo especificado en el Proyecto.

5.14.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Se rechazarán los accesorios con defectos, deterioros, desgastes o pérdidas del revestimiento exterior o interior, así como golpes, abolladuras u otras señales superficiales, o alteraciones de cualquier tipo producidas en los extremos.
- Control dimensional: conforme a las Normas UNE-EN 545:2011 y UNE-EN 598:2008+A1:2009, en redes de abastecimiento o reutilización y de saneamiento, respectivamente, y conforme a la Norma UNE-EN 12842:2013 cuando se utilicen para unir tubos de PVC-O.
- Comprobación de revestimientos interiores y exteriores: conformes a las Normas UNE-EN ISO 1463:2021; UNE-EN ISO 2808:2020; UNE-EN 545:2011 y UNE-EN ISO 598:2008+A1:2009.
- Resistencia a tracción: ≥ 420 N/mm^2.
- Alargamiento rotura: ≥ 5%.
- Dureza Brinell: ≤ 250 HB.

En el caso de las piezas especiales de fundición dúctil, se presentará el certificado de producto para considerar suficiente el control mediante verificación documental e inspección visual. En el caso de

no poseer certificado de producto, se presentará el informe de ensayos correspondiente o se realizarán ensayos adicionales. Asimismo, en el caso de las piezas de fundición dúctil para tuberías de saneamiento, poseen marcado CE, por lo que el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado, que permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el Proyecto.

En el caso de que la Dirección de Obra requiera la realización de ensayos adicionales, éstos serán los siguientes:

- Control del material:
    - Características geométricas, según UNE-EN 545:2011 y UNE-EN 598:2008+A1:2009.
        - Comprobaciones dimensionales de diámetro interior y exterior, espesor de pared, longitud y rectitud.
    - Control de materiales:
        - Resistencia a tracción, según UNE-EN 545:2011 y UNE-EN 598:2008+A1:2009.
        - Ensayo de dureza Brinell, según UNE-EN ISO 6506-1:2015, UNE-EN ISO 6506-2:2019, UNE-EN ISO 6506-3:2015 y UNE-EN ISO 6506-4:2015.
    - Control revestimientos interiores y exteriores, según Normas UNE EN ISO 1463:2005, UNE EN ISO 2808:2020, UNE EN 545:2011 y UNE-EN 598:2008+A1:2009.
        - Espesor de recubrimientos.

5.15. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

5.15.1. MATERIALES

Los marcos y tapas de los dispositivos de cubrimiento y de cierre de los alojamientos (pozos, arquetas y cámaras), deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 124-1:2015 y, adicionalmente, con los requerimientos de las Normas UNE-EN 124-2:2015 UNE-EN 124-3:2015, UNE-EN 124-4:2015, UNE-EN 124-5:2015 y UNE-EN 124-6:2015, según corresponda con los materiales de fabricación de dichos dispositivos.

Todo dispositivo deberá estar marcado de manera duradera y visible tras la instalación, conforme a lo que se establece en la Norma UNE-EN 124:2015 y, asimismo, deberá estar incluida la Imagen Corporativa de Canal de Isabel II y la indicación del Servicio, ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO o REUTILIZACIÓN.

Los distintos elementos auxiliares con que se encuentren provistos los alojamientos, cumplirán con lo especificado en las siguientes Normas.

- Pates de acceso, según la Norma UNE-EN 13101:2003 y si se colocan en obras de fábrica de hormigón, según lo especificado en la Norma UNE-EN 1917:2008 y en la UNE 127917:2021.
- Escaleras y escalas fijas, según la Norma UNE-EN 14396:2004 y el RD 486/1997.
- Pasarelas y plataformas, según el RD 486/1997.
- Barandillas y cadenas de seguridad, según el RD 486/1997.

- Rejilla tipo trámex y estructuras de PRFV, según la Norma UNE-EN 13706:2003.

En el caso de elementos galvanizados, será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 1461:2010.

El Adjudicatario deberá facilitar la documentación técnica relativa a los dispositivos de cubrimiento, donde se indiquen las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación y control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación de los mismos.

Será requisito indispensable que los dispositivos de cubrimiento dispongan de certificado de producto conforme a lo establecido en la UNE-EN 124:2015.

Por otra parte, en el caso de las tapas de registro, se consultará la autorización u homologación del modelo en cuestión a la Dirección de Obra.

Asimismo, para cualquier tipo de dispositivo de cierre y otros elementos, que no se encuentran homologados, se exigirá el certificado del fabricante en el que figuren las características geométricas, mecánicas y especificaciones de los materiales empleados.

5.15.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Se comprobará la correcta preparación del asiento, así como su correcto estado y limpieza.
- Se supervisará la correcta instalación del marco, así como su nivelado y encofrado, cuidando especialmente el espesor de la capa de mortero sobre la zona de asiento del marco y el llenado de hormigón de fijación, de manera que no se rellenen y se protejan los orificios de manipulación durante la instalación.

5.15.3. CONTROL DE CALIDAD

En el caso de los dispositivos de cubrimiento y cierre, el control de procedencia se realizará mediante la presentación del certificado de producto para considerar suficiente el control mediante verificación documental e inspección visual, sin necesidad de realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material.

5.16. ENCINTADO CON BORDILLOS PREFABRICADOS

Los datos de las longitudes de los bordillos puestos en obra determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.16.1. MATERIALES

Los bordillos prefabricados de hormigón deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 4.

En este caso, debido a la disposición del marcado CE y, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Los bordillos prefabricados de hormigón se ajustarán a las especificaciones establecidas en las Normas UNE-EN 1340:2004, y en la UNE 127340:2006, complemento de la anterior, sin

perjuicio de lo establecido en el vigente Código Estructural.

Con carácter previo al suministro e instalación de cualquier elemento, el Adjudicatario deberá aportar la siguiente documentación técnica de los bordillos prefabricados que se pretenden utilizar: certificado del fabricante en el que se indiquen las características geométricas, mecánicas, resistencia climática, desgaste y deslizamiento.

5.16.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Comprobación de las tolerancias de forma y dimensiones nominales.
- Comprobación de los lotes correspondientes de las características mecánicas tales como absorción de agua, abrasión y resistencia a compresión.
- Comprobación visual de aspecto y textura.

5.16.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Espesor doble capa: ≥ 4 mm
- Tolerancia dimensional: altura ±1 mm / anchura ±0,90 mm / longitud ±1 mm
- Resistencia a la flexión: clase 2; marcado T. Resistencia característica: 5,0 Mpa. Resistencia mínima individual en el ensayo: 4,0 MPa
- Resistencia al desgaste por abrasión: marcado H. Tamaño de la huella ≤ 23 mm
- Resistencia climática: marcado B. Absorción de agua ≤ 6%
- Resistencia al deslizamiento: índice USRV ≥ 45

Los bordillos prefabricados se encuentran incluidos en normas armonizadas, por lo que disponen de marcado CE y, por tanto, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental e inspección visual.

Si la longitud total de bordillo a colocar es inferior o igual a 100 metros, el Plan de Calidad se podrá limitar a un control documental. En aquellas obras en las que se suministren más de 100 metros se procederá del siguiente modo:

- Control del material, según UNE-EN 1340:2004.
    - Forma y dimensión.
    - Espesor doble capa.
    - Resistencia a la flexión.
    - Resistencia al desgaste por abrasión.
    - Resistencia climática.
    - Resistencia al deslizamiento.

5.17. SOLADOS DE BALDOSA HIDRÁULICA O DE TERRAZO EXTERIOR

Los datos de las superficies de baldosa hidráulica o terrazo, puestos en obra, determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.17.1. MATERIALES

Las baldosas hidráulicas o de terrazo deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 4.

En este caso, debido a la disposición del marcado CE y, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Las características de las aceras a emplear serán las definidas en el Proyecto y podrán estar constituidas por losas o losetas hidráulicas, losas prefabricadas de hormigón, losas de hormigón granallado, losas de piedra caliza, baldosas de terrazo, pavimento de cemento ruleteado o cualquier otro tipo de material destinado a este fin.

Las baldosas que compondrán las aceras deberán estar en posesión del marcado CE. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en la Norma UNE-EN 1339:2004, para baldosas de hormigón.

Con carácter previo al suministro e instalación de cualquier elemento, el Adjudicatario deberá aportar la siguiente documentación técnica de los solados prefabricados que se pretenden utilizar: certificado del fabricante en el que se indiquen las características geométricas, mecánicas, resistencia climática, desgaste y deslizamiento.

5.17.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Comprobación de las tolerancias de forma y dimensiones nominales.
- Comprobación de los lotes correspondientes de las características mecánicas tales como absorción de agua, abrasión y resistencia a compresión.
- Comprobación visual de aspecto y textura.
- La superficie no deberá presentar irregularidades superiores a cinco milímetros (5 mm).

5.17.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Espesor de huella: ≥ 4 mm.
- Tolerancia dimensional: longitud del lado ± 0,30% / espesor ±3 mm.
- Carga de rotura: clase 70, marcado 7T. Carga de rotura media 7,0 kN; carga individual de rotura 5,6 kN.
- Resistencia a flexión: clase 3, marcado UT. Resistencia a flexión media 5,0 MPa; resistencia a flexión mínima 4,0 MPa.
- Resistencia a desgaste por abrasión: clase 3; marcado H. Tamaño de la huella ≤ 23 mm.
- Resistencia climática: marcado B. Absorción de agua ≤ 6%
- Resistencia al impacto: altura primera fisura ≥ 0,60 m.
- Resistencia al deslizamiento: índice USRV ≥ 45.

Las baldosas hidráulicas o de terrazo se encuentran incluidas en normas armonizadas, por lo que disponen de marcado CE y, por tanto, no se considera necesario realizar ningún ensayo

de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental e inspección visual.

Si la superficie total solada es inferior o igual a 400 m^2, el Plan de Calidad se podrá limitar a un control documental. En aquellas obras en el solado sea superior a 400 m^2 se procederá del siguiente modo:

- Control del material, según UNE-EN 13748-2:2005.
    - Dimensiones.
    - Carga de rotura.
    - Resistencia a la flexión.
    - Resistencia al desgaste por abrasión.
    - Resistencia climática.
    - Resistencia al impacto.
    - Resistencia al deslizamiento.

5.18. SOLADOS DE BALDOSA DE HORMIGÓN

Los datos de las superficies de baldosa de hormigón puestos en obra determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.18.1. MATERIALES

Las baldosas de hormigón deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 4.

En este caso, debido a la disposición del marcado CE y, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Las características de las aceras a emplear vendrán definidas en el Proyecto y podrán estar constituidas por losas o losetas hidráulicas, losas prefabricadas de hormigón, losas de hormigón granallado, losas de piedra caliza, baldosas de terrazo, pavimento de cemento ruleteado o cualquier otro tipo de material destinado a este fin, y se ajustarán a las especificaciones establecidas en las Normas UNE-EN 1339:2004 y UNE 127339:2022.

Las baldosas que compondrán las aceras deberán estar en posesión del marcado CE. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en la Norma UNE-EN 1339:2004, para baldosas de hormigón.

Con carácter previo al suministro e instalación de cualquier elemento, el Adjudicatario deberá aportar la siguiente documentación técnica de los solados prefabricados que se pretenden utilizar: certificado del fabricante en el que se indiquen las características geométricas, mecánicas, resistencia climática, desgaste y deslizamiento.

5.18.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Comprobación de las tolerancias de forma y dimensiones nominales.
- Comprobación de los lotes correspondientes de las características mecánicas tales como absorción de agua, abrasión y resistencia a compresión.

- Comprobación visual de aspecto y textura.
- La superficie no deberá presentar irregularidades superiores a cinco milímetros (5 mm).

5.18.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Espesor doble capa: ≥ 4 mm
- Tolerancia dimensional:
- Dimensión nominal ≤ 600 mm: longitud ±2 mm / anchura ±2 mm / espesor ±3 mm
- Dimensión nominal > 600 mm: longitud ±3 mm / anchura ±3 mm / espesor ±3 mm
- Carga de rotura: clase 45, marcado 4. Carga de rotura media 4,5 kN; carga individual de rotura 3,6 kN
- Resistencia a flexión: clase 3, marcado U. Resistencia a flexión media 5,0 MPa; resistencia a flexión mínima 4,0 MPa.
- Resistencia a desgaste por abrasión: marcado H. Tamaño de la huella ≤ 23 mm
- Resistencia climática: marcado B. Absorción de agua ≤ 6%
- Resistencia al deslizamiento: índice USRV ≥ 45

Las baldosas de hormigón se encuentran incluidas en normas armonizadas, por lo que disponen de marcado CE y, por tanto, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental e inspección visual.

Si la superficie total solada es inferior o igual a 400 m^2, el Plan de Calidad se podrá limitar a un control documental. En aquellas obras en el solado sea superior a 400 m^2 se procederá del siguiente modo:

- Control del material, según UNE-EN 1339:2004/AC:2006 y UNE 127339:2022.
    - Forma y dimensiones.
    - Espesor de la doble capa.
    - Carga de rotura.
    - Resistencia a la flexión.
    - Resistencia al desgaste por abrasión.
    - Resistencia climática.
    - Resistencia al deslizamiento.

5.19. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS

Los datos de las superficies de pintura de protección aplicadas sobre elementos metálicos determinarán el número de ensayos a realizar según los lotes especificados en las tablas de ensayos del Anexo I del presente anejo de control de calidad.

5.19.1. MATERIALES

El presente artículo tiene por objeto establecer los requisitos de control de calidad necesarios para el tratamiento y pintado de depósitos, estructuras, tuberías, soportes, accesorios, etc., construidos total o parcialmente con perfiles, chapas o tuberías en acero al carbono, así como elementos de fundición. Es aplicable a componentes aéreos, sumergidos en agua y enterrados.

La galvanización en caliente deberá cumplir con las condiciones especificadas en la UNE-EN ISO 1461:2010 y la UNE-EN ISO 10684:2006.

En el caso de pinturas para protección de superficies metálicas será de aplicación los sistemas de pintura recogidos en la Norma UNE-EN 12944-5:2020, considerando ambientes clasificados como C5-I y durabilidades de pintura altas (H).

Se distinguirá perfectamente la protección de superficies metálicas sumergidas y las no sumergidas en cuanto al sistema de protección.

Se expedirá Certificado de Calidad del tratamiento superficial y aplicación de pintura, en el que se incluya la ficha técnica del producto utilizado y el procedimiento de aplicación.

5.19.2. EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes trabajos de supervisión y vigilancia:

- Se verificará que, previamente a los trabajos de protección, se han realizado los trabajos correspondientes a la preparación de superficies mediante limpieza, chorreado y la limpieza del chorreado.
- Se verificará que los trabajos se realicen siempre teniendo en cuenta los siguientes parámetros ambientales:
    - La superficie a pintar esté, como mínimo, 3 °C por encima del punto de rocío.
    - La humedad relativa máxima permitida para el pintado no supere, en ningún caso, el 80 %.
    - Temperatura ambiente superior a 5 °C e inferior a 50 °C.
    - Temperaturas superiores a 0 °C en el proceso de secado de la imprimación.

5.19.3. CONTROL DE CALIDAD

Los criterios de aceptación serán:

- Superficies sumergidas o enterradas:
    - Inspección visual (estado de la superficie, rugosidad y poros en uniones):
        - Tratamiento de uniones mediante pintura, previo chorreado de arena equivalente a SA 2 ½.
    - Espesores de película seca:
        - Espesores mínimos según los requerimientos y protecciones de las tablas de los anexos B a E de la norma UNE-EN ISO 12944-5:2020, correspondientes a ambiente de corrosividad C5 y durabilidad alta (A) (UNE-EN ISO 12944-2:2018).

- Superficies no sumergidas (aéreas) y exteriores:
    - Inspección visual (estado de la superficie, rugosidad y poros en uniones):
        - Tratamiento de uniones mediante pintura, previo chorreado de arena equivalente a SA 2 ½. No se permitirá la realización de trabajos de pintura bajo condiciones ambientales de humedad y temperatura adversas.
    - Espesores de película seca:
        - Espesores mínimos según los requerimientos y protecciones de las tablas de los anexos B a E de la norma UNE-EN ISO 12944-5:2020, correspondientes a ambiente de corrosividad C4 y durabilidad alta (A) (UNE-EN ISO 12944-2:2018).

Los ensayos a realizar serán:

- Control del material:
  - Pinturas para la protección o reparación de tuberías enterradas, según UNE-EN ISO 12944-5.
  - Se realizará una inspección para el aseguramiento de la calidad del revestimiento protector de la tubería de acero tipo sanitario para contacto de agua potable y del revestimiento exterior de la misma.
  - Las pinturas cumplirán con la normativa UNE y se realizarán un control documental del Informe de ensayos (análisis de identificación de pintura líquida, comprobación de migración sanitaria según probetas y ensayos microscópicos).
  - Superficies galvanizadas en caliente, según UNE-EN ISO 1461:2010.
  - Se realizará un control documental del Informe de ensayos (adherencia y peso de recubrimiento).

- Control de ejecución:
  - Superficies sumergidas o enterradas:

    Se realizará una visita previa al comienzo de pintar para comprobar el correcto estado de la superficie según la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008 y la rugosidad adecuada. A su vez se realizará el ensayo de libre de poros en todas las uniones antes de ser tapadas.

    Se realizarán visitas de inspección a la obra para la aceptación de todas las juntas realizadas, y los controles de evaluación incluirán:
    - inspección visual, (estado de la superficie, rugosidad y poros en uniones), según UNE-EN ISO 8501-1:2008 y UNE-EN ISO 12944-7:2018.
    - determinación de espesores de película seca, según UNE-EN ISO 12944-7:2018, UNE-EN ISO 2808:2020 y ISO 19840:2012.
    - Adherencia, según UNE-EN ISO 2409: 2021 y UNE-EN ISO 4624:2016.
    - dureza-curado y homogeneidad del sistema.

  - Superficies no sumergidas (aéreas) y exteriores:

    Se realizará una visita previa al comienzo de pintar para comprobar el correcto estado de la superficie según la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008 y la rugosidad adecuada.

    Se realizarán visitas de inspección a la obra para la aceptación de todas las juntas realizadas, y los controles de evaluación incluirán:
    - inspección visual, (estado de la superficie, rugosidad y poros en uniones), según UNE-EN ISO 8501-1:2008 y UNE-EN ISO 12944-7:2018.
    - determinación de espesores de película seca, según UNE-EN ISO 12944-7:2018, UNE-EN ISO 2808: 2020 y ISO 19840:2012.
    - Adherencia, según UNE-EN ISO 2409: 2021 y UNE-EN ISO 4624:2016.

6. PLAN DE ENSAYOS DE OBRA CIVIL

En la tabla adjunta del Anexo I: Plan de Ensayos previstos durante la obra, se incluye una relación pormenorizada de los ensayos a realizar por el Adjudicatario para cada una de las unidades de obra incluidas en el presente Proyecto, así como la normativa técnica de aplicación y los valores para considerar apto el control o ensayo.

Las mediciones incluidas son las correspondientes a las mediciones de proyecto. El número de lotes es el resultado de dividir dichas mediciones entre la extensión de los lotes definidos en la presente tabla y el número de ensayos a realizar será la multiplicación de dicho número de lotes por los ensayos previstos por lote.

Se incluyen, asimismo, aquellos ensayos adicionales a criterio de la Dirección de Obra en el caso de que exista cualquier disconformidad.

El plan de control de calidad definitivo será aprobado por la Dirección de Obra con carácter previo al inicio de las obras.

7. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA

A medida que avance el montaje de la tubería se podrán ir realizando las pruebas de la tubería instalada conforme a la metodología expuesta en las Normas para Redes de Canal de Isabel II, S.A., la cual será diferente según se trate de conducciones cuyo funcionamiento hidráulico sean en régimen de lámina libre o bajo presión hidráulica interior.

Con carácter general, se deberán probar los tramos indicados a continuación, previa aprobación o modificación de los mismos por la Dirección de Obra.

7.1. CONDUCCIONES ENTERRADAS EN LÁMINA LIBRE

Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea en régimen de lámina libre, la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología de la Norma UNE-EN 1610:2016, según la cual la prueba podrá hacerse bien con aire o con agua.

Por otra parte, la prueba puede realizarse por separado de entronques, registros y cámaras de inspección, por ejemplo, la de tuberías con aire, y la de registros con agua. En el caso de un fallo aislado o continuo en la prueba de aire, se permite el recurso a la prueba de agua y su resultado por sí sola deberá ser decisivo.

En cualquier caso, la prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno de la zanja, para lo que se obturará la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua o aire la tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

Según lo indicado anteriormente, los tramos a dividir la instalación para la realización de la prueba serán en cada tramo entre pozos ejecutados.

7.2. CONDUCCIONES ENTERRADAS BAJO PRESIÓN HIDRÁULICA INTERIOR

Las pruebas se efectuarán de forma previa a la ejecución de las acometidas.

Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea bajo presión hidráulica interior, la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología general de la Norma UNE-EN 805:2000.

Dicha metodología, desarrollada en las Normas para Redes de Canal de Isabel II, S.A., es de aplicación para las conducciones de cualquiera de los materiales incluidos en el Proyecto. Para las tuberías de comportamiento viscoelástico, como las de PE, se recomienda seguir el procedimiento de verificación descrito en el Anexo A.27 de dicha norma, que tiene en cuenta la fluencia que caracteriza al material.

Antes del comienzo de las pruebas, se realizarán las operaciones de relleno y anclaje, así como la selección y llenado de los tramos de prueba, en caso de que la conducción no sea probada en su totalidad. La longitud de los tramos de prueba dependerá de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo ser aprobada por la Dirección de Obra. Para la selección de los tramos de prueba se pueden seguir, junto con otras, las indicaciones dadas en la propia UNE-EN 805:2000. En particular se recomienda que:

- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba.
- Pueda aplicarse una presión de al menos igual a MDP en el punto más alto de cada uno de ellos.
- Pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba.
- En la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería.

Para todas las conducciones, la presión de prueba, STP, se calculará a partir de la presión máxima de diseño, MDP, considerando si el golpe de ariete ha sido calculado en detalle o ha sido estimado. En los casos de impulsiones y grandes diámetros, el golpe de ariete será calculado en detalle.

El procedimiento de prueba, conforme a la metodología general indicada en la Norma UNE-EN 805:2000, puede llevarse a cabo en tres fases:

- Prueba preliminar.
- Prueba de purga.
- Prueba principal o de puesta en carga.

Los tramos a dividir la instalación para la realización de la prueba será una para cada calle ejecutada, o en su defecto entre llaves de seccionamiento nuevas que puedan seccionar la red.

Todas las pruebas expuestas se realizarán bajo supervisión de la Dirección de Obra.

En el Anexo III: Actas de las pruebas de la tubería instalada, se incluyen los formularios que serán cumplimentados para las actas de las pruebas, durante su realización.

Una vez realizada la instalación de la tubería y ejecutadas las pruebas de la tubería instalada, y previo a la puesta en servicio de la misma, debe procederse a su limpieza general y desinfección. Según la normativa de Canal de Isabel II, S.A.

ANEXOS

ANEXO I: PLAN DE ENSAYOS PREVISTOS DURANTE LA OBRA.

- Relación de ensayos a realizar y ensayos adicionales de unidades de obra.

PLAN DE ENSAYOS

UDS. OBRA	Tipo de Control	Material a comprobar	Elemento de control	Extensión Lote	Ud	PLAN DE ENSAYOS A VALORAR Ensayos por lote	Medición Total Unidad	Nº Lotes	Nº Ensayos Totales (1)	ENSAYOS / CONTROLES	Normativa técnica de aplicación	Valor para considerar APTO el control/ensayo
RELLENOS LOCALIZADOS	Identificación del Material			5,000	m^3	1	5565.715	2	2	Análisis granulométrico de suelos	UNE-EN ISO 17892-4:2019	Zona baja de zanja: suelo seleccionado. Tamaño máx < 30 mm y tubos plásticos:< 25 mm Zona alta de zanja: suelo adecuado. Tamaño máx < 15 cm
						1			2	Límites de Atterberg	UNE-EN ISO 17892-12:2019	Suelo adecuado o seleccionado, en función de la misión resistente definida en el Proyecto
						1			2	Determinación en laboratorio del índice C.B.R.	UNE 103502:1995	≥ 10
						1			2	Contenido de materia orgánica en suelos	UNE 103204:2019	MO < 1% si es un suelo adecuado MO < 0,2% si es un suelo seleccionado
						1			2	Contenido de sulfatos en suelos	UNE 103202:2019/UNE103201:2019 NLT120	Según condiciones artículo 330 del PG3 para suelo adecuado o seleccionado
						1			2	Ensayo de compactación. Proctor modificado	UNE 103501:1994	Zona baja de zanja: 95% PM Zona alta de zanja: 100% PM
	Ejecución			100	m	2	1945.795	20	40 por cada tongada realizada en el espesor del relleno	Control de compactación mediante determinación de densidad y humedad in situ	UNE 103900:2013 UNE-EN ISO 17892-1:2015	
RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE	Identificación del Material			1,000	m^3	1	1456.495	2	2	Análisis granulométrico de suelos	UNE-EN ISO 17892-4:2019	Cama de apoyo: suelo seleccionado. Tamaño máx < 25 mm Zona baja de zanja: suelo seleccionado. Tamaño máx < 30 mm y tubos plásticos:< 25 mm
						1			2	Límites de Atterberg	UNE-EN ISO 17892-12:2019	Suelo seleccionado
						1			2	Contenido de materia orgánica en suelos	UNE 103204:2019	Exento
						1			2	Contenido de sulfatos en suelos	UNE 103202:2019/UNE103201:2019 NLT120	< 0,3% trióxido de azufre
						1			2	Equivalente de arena	UNE 103109:2022 NLT-113/87	>30
						1			2	Resistencia al desgaste de Los Ángeles	UNE-EN 1097-2:2021 NLT-149/91	<40
						1			2	Proctor modificado	UNE103501:1994	Cama de apoyo o Zona baja de zanja: 95% PM
	Ejecución			200	m	2	1945.795	10	20 por cada tongada realizada en el espesor del relleno	Control de compactación mediante determinación de densidad y humedad in situ	UNE 103900:2013 UNE-EN ISO 17892-1:2015	
ZAHORRAS	Identificación del Material			1,000	m^3	1	84.374	1	1	Análisis granulométrico de suelos	UNE-EN 933-1:2012	cernido por el tamiz 0,063 mm < 2/3 del cernido por el tamiz 0,250 mm
						1			1	Límites de Atterberg	UNE-EN ISO 17892-12:2019	Bases: ZA(0/32)-ZA(0/20)
						1			1	Índice de lajas	UNE-EN 933-3:2012	FI < 35
						1			1	Equivalente de arena	UNE-EN 933-8:2012+A1:2015/1M:2016	EA > 30
						1			1	Resistencia al desgaste de Los Ángeles	UNE-EN 1097-2:2021 NLT-149/91	ZA: LA < 30
						1			1	Ensayo de compactación. Proctor modificado	UNE 103501:1994	ZA>100% PM
						1			1	Determinación en laboratorio del índice C.B.R.	UNE 103502:1995	≥ 10
	Ejecución			500	m	3	206	1	3 por cada tongada realizada en la capa de zahorra	Densidad "in situ" con determinación de humedad	UNE 103900:2013	
				1,000	m^2	1	337.49	1	1 por cada tongada realizada en la capa de zahorra			
MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	Identificación del Material		Control documental	100%	Ud	1				Control documental: Marcado CE y documentos que acompañan al marcado CE. Informe de ensayos.	UNE-EN 13108-1:2019	
				500	m^3	1	519.00385	1	1	Granulometría de los áridos	UNE-EN 12697-2:2015+A1:2022 UNE-EN 12697-28:2022	Se fijará según tipo de mezcla bituminosa, definida en el PPTP del Proyecto, y las tablas 542.9 y 542.8 del artículo 542 del PG3
										Densidad aparente	UNE-EN 12697-6:2012	Capas < 6 cm: ≥ 97% , conforme a lo indicado en el artículo 542.7 del PG3
										Cálculo de huecos	UNE-EN 13108-20:2007 UNE-EN 12697-8:2020	3% a 6% del contenido de la mezcla. Según la tabla 542.12 del Artículo 542 del PG3
										Contenido en ligante	UNE-EN 12697-1:2022 UNE-EN 12697-28:2022	En capas de rodadura, densas y semidensas, la dotación mín. será 4,5% de la mezcla. Según la tabla 542.10 del Artículo 542 del PG3
										Temperatura de la mezcla en obra	UNE-EN 12697-13:2018	Temp. Mín. de la mezcla en descarga > 130ºC y siempre según la fórmula de trabajo fijada, conforme a lo indicado en el artículo 542.5.1 del PG3
	Ejecución			1,000	m^2	2	8650.064167	9	18	Espesor de las capas	UNE-EN 12697-29:2022	Conforme al espesor de la capa definido en el Proyecto
						3			27	Ensayo Marshall de resistencia y densidad en probetas fabricadas	UNE-EN 12697-34:2022	
RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y RIEGOS DE ADHERENCIA	Identificación del Material	Riego de imprimación		500 m 3.500 m^2 fracción diaria		3	39.316	1	3	Dotaciones medias de ligante residual		≥ 500 g/m^2 ± 15%. Sólo 1 muestra puede superarlo
						3			3	Dotaciones medias de árido de cobertura		4 l/m^2 ≤ D ≤ 6 l/m^2 ± 15%. Sólo 1 muestra puede superarlo
						1			1	Control de la temperatura del ligante		
		Riego de adherencia		500 m 3.500 m^2 fracción diaria		3	39.316	1	3	Dotaciones medias de ligante residual		≥ 200 g/m^2 ± 15% y si la capa superior es de hormigón bituminoso será ≥ 250 g/m^2 ± 15%. Sólo 1 muestra puede superarlo

UDS. OBRA	Tipo de Control	Material a comprobar	Elemento de control	Extensión Lote	Ud	PLAN DE ENSAYOS A VALORAR Ensayos por lote	Medición Total Unidad	Nº Lotes	Nº Ensayos Totales (1)	ENSAYOS / CONTROLES	Normativa técnica de aplicación	Valor para considerar APTO el control/ensayo
				Inserción diaria		1			1	Control de la temperatura del ligante		
HORMIGONES	Identificación del Material		Control documental	100%	Ud	1				Control documental: Marcado CE y documentos que acompañan al marcado CE, Hojas de suministro, Certificado firmado, de garantía final del producto suministrado		Anejo nº 4 del Código Estructural
	Ejecución			150	m	3	3542.5996	24	72	HM en zanjas y bases: Asiento cono de Abrams y Resistencia a rotura a compresión simple de 5 probetas de hormigón fresco tomadas en obra: - 2 ensayo a los 7 días - 3 ensayo a los 28 días	UNE-EN 12350-1:2020 UNE-EN 12350-2:2020 UNE-EN 12390-1:2022 UNE-EN 12390-2:2020 UNE-EN 12390-3:2020	Condiciones especificadas en el PPTP del Proyecto, así como las contenidas en los Artículos nº 33 y 57 del Código Estructural y la establecida en el "Documento de Seguimiento de Obras", aparte de los siguientes intervalos de limitación: · Resistencia característica: ≥ 20 Mpa para HM y ≥ 25 Mpa para HA · Consistencia: plástica para bases de hormigón · Relación agua/cemento: ≤ 1,15 para HM y ≤ 0,60 para HA · Contenido mín. cemento ≥ 32,5 N-42.5 N: 150 kg/m3 para HM y ≥ 32,5 N: ≥ 275kg/m3 para HA · Desgaste coeficiente Los Ángeles: < 35 para HM y ≤ 40 para HA
				100	m^3	3	532.926	6	18	HA: Para cada obra realizada en instalaciones de red y zanjas (cimentación, soleras, muros arquetas, losas, muros, anclajes, zanjas): Asiento cono de Abrams y Resistencia a rotura a compresión simple de 5 probetas de hormigón fresco tomadas en obra: - 2 ensayo a los 7 días - 3 ensayo a los 28 días		
				500		1	532.926	1	1	HA: Para cada obra realizada en las instalaciones (cimentación, soleras, muros, losas): Asiento cono de Abrams y Resistencia a rotura a compresión simple de 6 probetas de hormigón fresco tomadas en obra, para estudiar la evolución de la resistencia obtenida: - 2 ensayo a los 7 días - 2 ensayo a los 28 días - 2 ensayo a los 60 días		
				100		3	532.926	6	18	Ensayo de durabilidad mediante profundidad de penetración de agua bajo presión en probeta de hormigón endurecido	UNE-EN 12390-8:2020	Ensayo aplicable únicamente cuando la clase general de exposición relativa a la corrosión de las armaduras sea XD1, XD2 o XD3, según la tabla 27.1.a del Código Estructural, que corresponde a Estaciones de Tratamiento de Agua. Profundidad máxima: 50 mm y profundidad media: 30 mm, según Art.43.3.2 del Código Estructural

ANEXO II: ACTAS DE LAS PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.

- Acta de pruebas con aire de pérdida de presión en conducciones en lámina libre.
- Acta de pruebas con agua de pérdida de volumen en conducciones en lámina libre.
- Acta de pruebas de caída de presión o pérdida de agua en conducciones bajo presión con golpe de ariete calculado.
- Acta de pruebas de caída de presión o pérdida de agua en conducciones bajo presión con golpe de ariete estimado.

ACTA DE PRUEBAS CON AGUA DE PÉRDIDA DE VOLUMEN EN CONDUCCIONES EN LÁMINA LIBRE

SUBDIRECCIÓN:

ÁREA: FECHA:

OBRA:

CONTRATISTA:

DIRECTOR DE OBRA:

PROMOTOR:

CÓDIGO DE MANÓMETRO UTILIZADO:

ASISTENTES:

D. En representación de:

D. En representación de:

D. En representación de:

PRUEBA CON AGUA DE PÉRDIDA DE VOLUMEN
(Según UNE-EN 1610. Apartado 13.3)

A: Presión Máxima de Diseño, MDP, en atmósferas (atm)

B: Presión de prueba de la red, STP, en atmósferas (atm)

Máxima: 0,50 atm

Mínima: 0,10 atm

C: Caída de presión real medida en una hora, en atmósferas (atm)

L: Longitud, en metros (m)

Ø: Diámetro, en milímetros (mm)

ΔV: Volumen final suministrado, en litros (l)

$\Delta V_{máx}$: Pérdida admisible, en litros (l)

CRITERIO DE VALIDEZ $\Delta V \leq \Delta V_{máx}$

Tramo	Tubería			Presión (atm)			Volumen (l)		Observaciones
	Ø (mm)	Material	L (m)	A	B	C	ΔV	$\Delta V_{máx}$	

FIRMAS

Nota: Se adjuntará al Acta un croquis indicativo del tramo de tubería sobre el que se realiza la prueba.

ACTA DE PRUEBAS DE CAÍDA DE PRESIÓN O PÉRDIDA DE AGUA EN CONDUCCIONES BAJO PRESIÓN CON GOLPE DE ARIETE CALCULADO

SUBDIRECCIÓN:

ÁREA: FECHA:

OBRA:

CONTRATISTA:

DIRECTOR DE OBRA:

PROMOTOR:

CÓDIGO DE MANÓMETRO/CAUDALÍMETRO UTILIZADO:

ASISTENTES:

D. En representación de:

D. En representación de:

D. En representación de:

PRUEBA DE CAÍDA DE PRESIÓN O PÉRDIDA DE AGUA PARA GOLPE DE ARIETE CALCULADO
(Según UNE-EN 805. Apartado 11.3)

Ø: Diámetro (mm)

L: Longitud del tramo de conducción en prueba (m)

A: Presión Máxima de Diseño, MDPc, con golpe de ariete calculado (MPa)

B: Presión de prueba de la red, STP, con golpe de ariete calculado (MPa)

$$STP = MDPc + 0{,}1$$

C: Caída de presión real medida en una hora (MPa)

ΔV: Volumen final suministrado (l)

$\Delta V_{máx}$: Pérdida admisible (l)

$$\Delta V_{max} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_W} + \frac{ID}{e \cdot E} \right)$$

V	Volumen del tramo de conducción en prueba (l)
ΔP	Caída admisible de presión durante la prueba (0,02 MPa)
E	Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)
E_W	Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \cdot 10^3$ MPa)
ID	Diámetro interior de la conducción (mm)
e	Espesor nominal de la conducción (mm)
1,2	Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción

CRITERIOS DE VALIDEZ

Prueba de caída de presión: $C \leq 0{,}02$ MPa

Prueba de pérdida de agua: $\Delta V \leq \Delta V_{máx}$

Tramo	Tubería			Presión (MPa)			Volumen (l)		Observaciones
	Material	Ø (mm)	L (m)	A	B	C	ΔV	$\Delta V_{máx}$	

FIRMAS

Nota: Se adjuntará al Acta un croquis indicativo del tramo de tubería sobre el que se realiza la prueba.

ACTA DE PRUEBAS DE CAÍDA DE PRESIÓN O PÉRDIDA DE AGUA EN CONDUCCIONES BAJO PRESIÓN CON GOLPE DE ARIETE ESTIMADO

SUBDIRECCIÓN:

ÁREA: FECHA:

OBRA:

CONTRATISTA:

DIRECTOR DE OBRA:

PROMOTOR:

CÓDIGO DE MANÓMETRO/CAUDALÍMETRO UTILIZADO:

ASISTENTES:

D. En representación de:

D. En representación de:

D. En representación de:

PRUEBA DE CAÍDA DE PRESIÓN O PÉRDIDA DE AGUA PARA GOLPE DE ARIETE ESTIMADO
(Según UNE-EN 805. Apartado 11.3)

Ø: Diámetro (mm)

L: Longitud del tramo de conducción en prueba (m)

A: Presión Máxima de Diseño, MDPa, con golpe de ariete estimado (MPa)

B: Presión de prueba de la red, STP, con golpe de ariete estimado (MPa)

El menor de los valores siguientes:

STP = MDPa + 0,5

STP = MDPa x 1,5

C: Caída de presión real medida en una hora (MPa)

ΔV: Volumen final suministrado (l)

$\Delta V_{máx}$: Pérdida admisible (l)

$$\Delta V_{max} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_W} + \frac{ID}{e \cdot E} \right)$$

V	Volumen del tramo de conducción en prueba (l)
ΔP	Caída admisible de presión durante la prueba (0,02 MPa)
E	Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)
E_W	Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \cdot 10^3$ MPa)
ID	Diámetro interior de la conducción (mm)
e	Espesor nominal de la conducción (mm)
1,2	Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción

CRITERIOS DE VALIDEZ Prueba de caída de presión: $C \leq 0{,}02$ MPa

Prueba de pérdida de agua: $\Delta V \leq \Delta V_{máx}$

Tramo	Tubería			Presión (MPa)			Volumen (l)		Observaciones
	Material	Ø (mm)	L (m)	A	B	C	ΔV	$\Delta V_{máx}$	

FIRMAS

Nota: Se adjuntará al Acta un croquis indicativo del tramo de tubería sobre el que se realiza la prueba.

ANEJO 14. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. OBJETIVO 4
2. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE 5
3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA 6
4. DEFINICIONES 11
5. CONTENIDO DEL DOCUMENTO 13
6. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS 13
6.1. ESTIMACIÓN DE RCD DE NIVEL I 14
6.2. ESTIMACIÓN DE RCD DE NIVEL II 14
6.2.1. RCD DE NIVEL II GENERADOS EN FASE DE DEMOLICIÓN 14
6.2.2. RCD DE NIVEL II GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 17
7. GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS 21
7.1. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL 21
7.2. MEDIDAS PARA LA MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS 21
7.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU 22
7.4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS 23
7.4.1. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN 27
7.4.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN 27
7.5. MEDIDAS DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS 28
8. INSTALACIONES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA 30
9. DESTINO FINAL DE RESIDUOS GENERADOS 33
9.1. DESTINO FINAL DE RCD DE NIVEL I 33
9.2. DESTINO FINAL DE RCD DE NIVEL II 34
9.3. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS URBANOS (RU) 34
9.4. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS (RP) 34
9.5. INSTALACIONES PRÓXIMAS A LAS OBRAS 38
10. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS 38
10.1. CON CARÁCTER GENERAL 38
10.1.1. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 38
10.1.2. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES 38
10.1.3. CONSTITUCIÓN Y DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA 40
10.1.4. CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS 40

10.1.5. CONTROL DOCUMENTAL 40
10.2. CON CARÁCTER PARTICULAR 41
10.2.1. LIMPIEZA DE LAS OBRAS 41
10.2.2. PROMOCIÓN DE LAS MEDIDAS DE REUTILIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS RESIDUOS 41
10.2.3. ADQUISICIÓN DE MATERIALES 42
10.2.4. ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES 42
10.2.5. DEPÓSITO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 43
10.2.6. SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 43
10.2.7. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 44
10.2.8. RESIDUOS PELIGROSOS 44
10.2.9. RESIDUOS QUÍMICOS 45
10.2.10. RESIDUOS URBANOS 45
11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 45
ANEXO 2 GESTORES DE RCD AUTORIZADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID . 47

1. OBJETIVO

El Estudio de Gestión de Residuos tiene como objeto establecer las medidas, equipamiento y personal necesario para la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos sólidos o líquidos generados en las obras, con el fin de proteger la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la legislación vigente en esta materia.

Se entiende por Residuo de Construcción y Demolición (RCD), según el Real Decreto 105/2008, cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de residuo incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril (derogada por la Ley 22/2011, de 28 de julio, que fue derogada, a su vez, por la Ley 7/2022, de 8 de abril) se genere en una obra de construcción o demolición.

Los residuos se clasifican en dos grandes grupos: residuos no peligrosos y residuos peligrosos. La mayor parte de los residuos que se generan en actividades de construcción y demolición se incluyen dentro del primer grupo. Su recogida de una forma no selectiva o una mala gestión provoca la mezcla de distintos tipos de residuos que pueden dar lugar a residuos peligrosos en su conjunto, impidiendo su aprovechamiento posterior o su envío a vertederos sin barreras de protección adecuadas al tipo de residuo que reciben.

Este estudio servirá, asimismo, de base al contratista que resulte adjudicatario de las obras para la redacción del Plan de Gestión de Residuos, que deberá presentar al Director de Obra, previo inicio de la misma. Éste deberá indicar cómo llevar a cabo las obligaciones que le correspondan con relación a los Residuos de Construcción y Demolición que se vayan a producir en obra conforme al Artículo 5 del Real Decreto 105/2008.

2. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE

La redacción del presente documento se realiza conforme a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y se determinan las obligaciones y responsabilidades de los productores y poseedores de los mismos, al objeto de garantizar una correcta gestión de los residuos generados durante los trabajos de las obras del Proyecto.

De acuerdo con lo previsto en este Real Decreto, la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid se regula conforme a la Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

Entre las obligaciones que se imponen al productor de residuos destaca la inclusión en el Proyecto de obra de un Estudio de Gestión de los Residuos de construcción y demolición que se producirán en ésta, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto de los residuos generados, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que deberán formar parte del presupuesto del Proyecto.

Complementando a este Real Decreto, se considera lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, cuyo objeto es regular la gestión de los residuos impulsando medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos y efectuando la transición a una economía circular y baja en carbono. Asimismo, persigue la prevención y reducción del impacto de determinados productos de plástico, con especial atención del medio acuático. Por último, tiene también como objetivo regular el régimen jurídico de los suelos contaminados.

El Real Decreto 105/2008 es de aplicación a los residuos de construcción y demolición con excepción de:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

Las medidas previstas en el Real Decreto 105/2008, salvo lo referido en el artículo 4.1.a), no serán aplicables a los excedentes generados en excavaciones y demoliciones de obras de titularidad pública, a los que será de aplicación lo previsto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Asimismo, a los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación este real decreto en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

Se tendrá en consideración lo establecido en la Orden APM/1007/2017 para aquellos casos en los que se planifique la utilización de materiales naturales excavados en obras distintas a aquéllas en las que se generaron y en operaciones de relleno, sin necesidad de que se solicite autorización de gestor de residuos por parte de las personas físicas o jurídicas que llevarán a cabo operaciones de valorización.

Por otra parte, se debe señalar que los residuos de construcción y demolición que tengan la consideración de peligrosos se regirán por su legislación específica.

3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

Legislación europea

- Directiva (UE) 2019/904 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente (DOUE núm. 155, de 12 de junio de 2019).
- Comunicación de la Comisión (2018/C 124/01) - Orientaciones técnicas sobre la clasificación de los residuos
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DOUE núm. 370, de 30 de diciembre de 2014
- Reglamento (UE) N.º 1357/2014 de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas (DOUE núm. 365, de 19 de diciembre de 2014).
- Directiva 2008/99/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, relativa a la protección del medio ambiente mediante el Derecho penal (DOUE núm. 328, de 6 de diciembre de 2008).
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas (DOUE núm. 312, de 19 de noviembre de 2008) y sus modificaciones posteriores incluidas en la Directiva 2015/1127, de 10 de julio (DOUE núm. 184, de 11 de julio de 2015), el Reglamento 2017/997, de 8 de junio (DOUE núm. 184, de 11 de julio de 2015) y la Directiva 2018/851, de 30 de mayo (DOUE núm. 150, de 14 de junio de 2018).
- Reglamento (CE) N.º 1272/2008 del Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 (DOUE núm. 353, de 31 de diciembre de 2008).
- Reglamento (CE) N.º 669/2008 de la Comisión, de 15 de julio de 2008, por el que se completa el anexo IC del Reglamento (CE) N.º 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos (DOUE núm. 188, de 16 de julio de 2008).
- Reglamento (CE) N.º 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006, relativo a los traslados de residuos (DOUE núm. 190, de 12 de julio de 2006).
- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales (DOUE núm. 143, de 30 de abril de 2004).

- Decisión 2003/33/CE del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE (DOUE núm. 11, de 16 de enero de 2003).
- Decisión 2000/532/CE de la Comisión de 3 de mayo de 2000 que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra A) del Artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la decisión 84/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del Artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos (DOUE núm. 226, de 3 de mayo de 2000).
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos (DOUE núm. 182, de 26 de abril de 1999) y sus modificaciones posteriores incluidas en el Reglamento 1882/2003, de 29 de septiembre (DOUE núm. 284, de 31 de octubre de 2003), la Directiva 2011/97, de 5 de diciembre de 2011 (DOUE núm. 328, de 10 de diciembre de 2011) y la Directiva 2018/850, de 30 de mayo (DOUE núm. 150, de 14 de junio de 2018).
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases (DOUE núm. 365, de 31 de diciembre de 1994) y sus modificaciones posteriores incluidas en la Directiva 2004/12, de 11 de febrero (DOUE núm. 47, de 18 de febrero de 2004), la Directiva 2005/20, de 9 de marzo (DOUE núm. 70, de 16 de marzo de 2005), la Directiva 2015/720, de 29 de abril (DOUE núm. 115, de 6 de mayo de 2015) y la Directiva 2018/852, de 30 de mayo (DOUE núm. 150, de 14 de junio de 2018).

Legislación nacional

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (BOE núm. 85, de 9 de abril de 2022).
- Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (BOE núm. 17, de 20 de enero de 2021).
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE núm. 187, de 8 de julio de 2020).
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado (BOE núm. 171, de 19 de junio de 2020).
- Real Decreto 293/2018, de 18 de mayo, sobre reducción del consumo de bolsas de plástico y por el que se crea el Registro de productores (BOE núm. 122, de 19 de mayo de 2018).
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron (BOE núm. 254, de 21 de octubre de 2017).
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 (BOE núm. 176, de 25 de julio de 2017).
- Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil (BOE núm. 18, de 21 de enero de 2017).

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación (BOE núm. 316, de 31 de diciembre de 2016).
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022 (BOE núm. 297, de 12 de diciembre de 2015).
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (BOE núm. 251, de 20 de octubre de 2015).
- Real Decreto 710/2015, de 24 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos (BOE núm. 177, de 25 de julio de 2015).
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (BOE núm. 45, de 21 de febrero de 2015).
- Resolución de 20 de diciembre de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020 (BOE núm. 20, de 23 de enero de 2014).
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de Medio Ambiente (BOE núm. 305, de 20 de diciembre de 2012).
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo, de Medidas Urgentes en materia de Medio Ambiente (BOE núm. 108, de 5 de mayo de 2012).
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH) (BOE núm. 266, de 4 de noviembre de 2008).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE núm. 38, de 13 de febrero de 2008).
- Real Decreto 106/2008 de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos (BOE núm. 37, de 12 de febrero de 2008).
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril (BOE núm. 54, de 4 de marzo de 2006).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto (BOE núm. 86, de 11 de abril de 2006).
- Orden PRE/3/2006, de 12 de enero, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero (BOE núm. 11, de 13 de enero de 2006).
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre gestión de neumáticos fuera de uso (BOE núm. 2, de 3 de enero de 2006).

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE núm. 15, de 18 de enero de 2005).
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (BOE núm. 54, de 4 de marzo de 2003).
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases (BOE núm. 104, de 1 de mayo de 1998).
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases (BOE núm. 99, de 25 de abril de 1997).
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (BOE de 6 de febrero de 1991).

Legislación autonómica

- Resolución de 4 de enero de 2019, del Director General de Medio Ambiente y Sostenibilidad, mediante la que se da publicidad a la aprobación de la Estrategia de Gestión Sostenible de los Residuos de la Comunidad de Madrid 2017-2024, conforme a lo establecido en el apartado segundo del artículo 26 de la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOCM núm. 14, de 17 de enero de 2019).
- Resolución de 31 de octubre de 2018, del Director General de Medio Ambiente y Sostenibilidad de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se acuerda hacer público la Declaración Ambiental Estratégica de la Estrategia de Gestión Sostenible de los Residuos de la Comunidad de Madrid (2017-2024), promovido por la Comunidad de Madrid (Expediente: 10-UB2-00195.2/2018, SIA 18/183) (BOCM núm. 277, de 20 de noviembre de 2018).
- Acuerdo de 27 de noviembre de 2018, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia de Gestión Sostenible de los Residuos de la Comunidad de Madrid 2017-2024 (BOCM núm. 290, de 5 de diciembre de 2018).
- Orden 2305/2014, de 3 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se modifican los Anexos del Decreto 193/1998, de 20 de noviembre, por el que se regula, en la Comunidad de Madrid, la utilización de lodos de depuradora en agricultura, para adecuarlo a las necesidades informativas de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOCM núm. 25, de 30 de enero de 2015).
- Orden de 7 de noviembre de 2012, de la Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid, por la que se establece la obligación de presentación y pago por vía telemática a través de Internet del impuesto sobre residuos, modelo 670 (BOCM núm. 217, de 13 de noviembre de 2012).
- Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 186, de 7 de agosto de 2009).
- Orden 568/2007, de 30 de marzo, de la Consejería de Sanidad y Consumo, por la que se acuerda la uniformidad de los servicios para la gestión y eliminación de residuos sanitarios

específicos y se declara de gestión centralizada su contratación. (BOCM núm. 95, de 23 de abril de 2007. Corrección de errores en BOCM núm. 95, de 23 de abril de 2007).

- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 76, de 31 de marzo de 2003).
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos (BOCM núm. 76, de 31 de marzo de 2003).
- Orden 1279/2000, de 22 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se desarrolla la regulación de la Tasa por eliminación de residuos urbanos o municipales en Instalaciones de Transferencia o Eliminación de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 73, de 27 de marzo de 2000).
- Decreto 83/1999, de 3 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se regulan las actividades de producción y de gestión de residuos biosanitarios y citotóxicos en la Comunidad de Madrid. (BOCM núm. 139, de 14 de junio de 1999. Corrección de errores en BOCM núm. 154, de 1 de julio de 1999).
- Decreto 4/1991, de 10 de enero, del Consejo de Gobierno, por el que se crea el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos (BOCM núm. 29, de 4 de febrero de 1991).

Otra documentación de referencia

- Catálogo de residuos utilizables en la construcción. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Ministerio de Fomento (http://www.cedexmateriales.es/).
- Manual de Minimización y Gestión de los Residuos en las Obras de Construcción y Demolición. Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea para el Proyecto Life 98/351.
- Plan de Gestión de Residuos en las obras de construcción y demolición. Institut de Tecnología de la Construcció de Catalunya (ITeC).

4. DEFINICIONES

Los residuos se definen según el Artículo 2 de la Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, como:

- **Residuo**: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- **Residuos domésticos**: residuos peligrosos o no peligrosos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares en composición y cantidad a los anteriores generados en servicios e industrias, que no se generen como consecuencia de la actividad propia del servicio o industria.
- **Residuo peligroso**: residuo que presenta una o varias de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I y aquél que sea calificado como residuo peligroso por el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte. También se comprenden en esta definición los recipientes y envases que contengan restos de sustancias o preparados peligrosos o estén contaminados por ellos, a no ser que se demuestre que no presentan ninguna de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I.
- **Residuo de construcción y demolición:** residuos generados por las actividades de construcción y demolición.

Conforme al Artículo 2 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición se define:

- **Residuo de construcción y demolición:** cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.a de la Ley 10/1998, de 21 de abril (derogada por la Ley 22/2011, derogada a su vez por la Ley 07/2022), se genere en una obra de construcción o demolición.
- **Residuo inerte:** aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Se define **obra de construcción o demolición** como la actividad consistente en:

- La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerta, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
- La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición conforme a la Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid:

- **Residuos de construcción y demolición de Nivel I**: Residuos generados de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras. Se trata, por tanto, de tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- **Residuos de construcción y demolición de Nivel II**: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción que no son aptos para ser utilizados en procesos de restauración directamente.

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores, los residuos de construcción y demolición de Nivel I no son, por lo tanto, residuos en un sentido estricto, al tratarse de material pétreo no contaminado que puede ser reutilizado en otras obras como material de relleno, en la restauración de áreas degradada, en el sellado de vertederos, etc.

Los residuos de Nivel II se suelen subclasificar a su vez, en residuos de naturaleza pétrea, no pétrea y potencialmente peligrosos. La gestión de estos residuos puede llevarse a cabo mediante segregación en la obra de los distintos materiales y posterior entrega a gestores autorizados; o entregándolos a una empresa de clasificación autorizada. En éstas se separan residuos valorizables y no valorizables. La parte no valorizable se destina a vertedero autorizado.

Los agentes intervinientes en la gestión de residuos se definen conforme al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, como:

- **Productor de residuos de construcción y demolición**:

  1º. Persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción y demolición.

  2º. Persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** persona física o jurídica que ejecuta la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos a excepción de los trabajadores por cuenta ajena.

Se define gestor de residuos conforme a la Ley 07/2022, de 8 de abril:

- **Gestor de residuos:** la persona física o jurídica, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

5. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

Atendiendo a lo estipulado en el artículo 4.1.a) del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente documento cuyo contenido se detalla a continuación:

1. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER).
2. Medidas de minimización y prevención de residuos generados en la obra.
3. Medidas para la separación de los residuos en obra.
4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
5. Prescripciones técnicas en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
6. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

6. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Los Residuos de Construcción y Demolición generados son los señalados a continuación de la Lista Europea de Residuos (LER), establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, y posteriormente adoptada por la Ley 07/2022, de 8 de abril.

En las obras objeto del presente Proyecto se estima que se generarán por su origen los siguientes tipos de residuos:

- RCD de Nivel I (No peligrosos)
  - Residuos procedentes de la excavación
- RCD de Nivel II (No peligrosos, peligrosos y residuos urbanos)
  - Residuos generados por las demoliciones
  - Residuos procedentes de las obras

No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y que requieran, por tanto, un tratamiento especial.

En los apartados siguientes se especifican los tipos de residuos estimados según su procedencia y se cuantifican en peso y volumen.

6.1. ESTIMACIÓN DE RCD DE NIVEL I

El volumen de las tierras y piedras limpias de excavación se obtiene directamente de las mediciones efectuadas en el Proyecto.

A.1 RCD NIVEL I				
1.1 TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Código LER	**Descripción**	**Volumen (m^3)**	**Densidad tipo (t/m^3)**	**Peso (t)**
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	7.075,28	1,5	10.612,92
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	7,360	0,6	4,416
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07			

6.2. ESTIMACIÓN DE RCD DE NIVEL II

6.2.1. RCD DE NIVEL II GENERADOS EN FASE DE DEMOLICIÓN

Los residuos de construcción y demolición generados por las demoliciones necesarias para ejecutar el presente Proyecto se han obtenido directamente de las mediciones del Proyecto.

En la siguiente tabla se lista los residuos generados por las actividades de demolición:

Código LER	**Descripción**	**Volumen (m^3)**	**Densidad tipo (t/m^3)**	**Peso (t)**
A.2 RCD NIVEL II				
2.1 RCD NATURALEZA PÉTREA				
1. Arena, grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07			
01 04 09	Residuos de arena y arcilla			
2. Hormigón				
17 01 01	Hormigón	565,33	2	1130,66
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos	83,68	1,5	125,52
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos			
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06			
4. Piedra				
17 09 04	RCD mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03			
2.2 RCD NATURALEZA NO PÉTREA				

Código LER	Descripción	Volumen (m^3)	Densidad tipo (t/m^3)	Peso (t)
1. Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	734,000	1,3	954,20
2. Madera				
17 02 01	Madera			
3. Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón			
17 04 02	Aluminio			
17 04 03	Plomo			
17 04 04	Zinc			
17 04 05	Hierro y Acero			
17 04 06	Estaño			
17 04 07	Metales mezclados			
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			
4. Papel				
20 01 01	Papel			
5. Plástico				
17 02 03	Plástico			
6. Vidrio				
17 02 02	Vidrio			
7. Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01			
8. Envases				
15 01 01	Envases de papel y cartón			
15 01 02	Envases de plástico			
15 01 03	Envases de madera			
15 01 04	Envases metálicos			
2.3 RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
1. Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales			
2. Potencialmente peligrosos y otros				
01 04 07	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos			
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes			
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas			
13 02 05	Aceites usados (minerales no clonados de motor…)			
13 07 03	Hidrocarburos con agua			

Código LER	Descripción	Volumen (m^3)	Densidad tipo (t/m^3)	Peso (t)
14 06 03	Otros disolventes y mezclas de disolventes			
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas			
15 01 11	Aerosoles vacíos			
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas			
16 01 07	Filtros de aceite			
16 06 01	Baterías de plomo			
16 06 03	Pilas que contienen mercurio			
17 01 06	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas (SP's)			
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas			
17 03 01	Mezclas bituminosas que contiene alquitrán de hulla			
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados			
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas			
17 04 10	Cables que contiene hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's			
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas			
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas			
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas			
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto			
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen sustancias peligrosas			
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03			
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	50	1,5	75
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's			

Código LER	Descripción	Volumen (m^3)	Densidad tipo (t/m^3)	Peso (t)
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio			
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's			
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's			
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03			
20 01 21	Tubos fluorescentes			

6.2.2. RCD DE NIVEL II GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Para estimar el volumen de los residuos generados por las obras, se ha tomado como referencia el "Plan de Gestión de Residuos en las obras de construcción y demolición", obra editada por ITeC (Institut de Tecnología de la Construcció de Catalunya).

Relación m^3 residuo / m^2 construido	
Canalizaciones	0,03000 m^3/ m^2 construido
Pozos y arquetas	0,12000 m^3/ m^2 construido

ALC_ VMN_P1A_05

Tipo de construcción	Superficie (m^2)	m^3/ m^2	Volumen total (m^3)	Densidad tipo (t/m^3)	Peso (t)
Canalización zanja	101,143	0,030	3,034	1,500	4,551
Pozos	25,000	0,120	3,000	1,500	4,500
TOTAL			**6,034**		**9,051**

ALC_ VMN _P1A_06

Tipo de construcción	Superficie (m^2)	m^3/ m^2	Volumen total (m^3)	Densidad tipo (t/m^3)	Peso (t)
Canalización zanja	132,458	0,030	3,974	1,500	5,961
Pozos	68,750	0,120	8,250	1,500	12,375
TOTAL			**12,224**		**18,336**

ALC_ VMN _P1B_01

Tipo de construcción	Superficie (m^2)	m^3/ m^2	Volumen total (m^3)	Densidad tipo (t/m^3)	Peso (t)
Canalización zanja	520,079	0,030	15,602	1,500	23,404
Pozos	118,750	0,120	14,250	1,500	21,375
TOTAL			**29,852**		**44,779**

ALC_ VMN _P1B_08

Tipo de construcción	Superficie (m^2)	m^3/ m^2	Volumen total (m^3)	Densidad tipo (t/m^3)	Peso (t)
Canalización zanja	471,985	0,030	14,160	1,500	21,239
Pozos	131,250	0,120	15,750	1,500	23,625
TOTAL			**29,91**		**44,864**

ALC_ VMN _P2_02

Tipo de construcción	Superficie (m^2)	m^3/ m^2	Volumen total (m^3)	Densidad tipo (t/m^3)	Peso (t)
Canalización zanja	938,593	0,030	28,158	1,500	42,237
Pozos	150,000	0,120	18,000	1,500	27,000
TOTAL			**46,158**		**69,237**

ALC_VMN_P2_06

Tipo de construcción	Superficie (m^2)	m^3/ m^2	Volumen total (m^3)	Densidad tipo (t/m^3)	Peso (t)
Canalización zanja	113,256	0,030	3,398	1,500	5,097
Pozos	50,000	0,120	6,000	1,500	9,000
TOTAL			**9,398**		**14,097**

Para la estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos, se han tenido en cuenta los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición media en peso de los RCD que van a sus vertederos (Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006) en ausencia de datos más contrastados.

Según el citado Plan Nacional, los porcentajes en peso son los siguientes:

RESIDUO	PORCENTAJE EN PESO
Escombros	75%
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54%
Hormigón	12%
Piedra	5%
Arena, grava y otros áridos	4%
Madera	4%
Vidrio	0,5%
Plástico	1,5%
Metales	2,5%
Asfalto	5%
Yeso	0,2%
Papel	0,3%
Basura	7%
Otros	4%

Por lo tanto, el volumen de RCD's generados será:

		P1A_05	P1A_06	PB_01	P1B_08	P2_02	P2_06	
		9,051	18,336	44,78	44,864	69,24	14,097	**TOTAL**
Escombros	75%							
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54%	4,888	9,901	24,181	24,227	37,388	7,612	108,197
Hormigón	12%	1,086	2,200	5,373	5,384	8,308	1,692	24,044
Piedra	5%	0,453	0,917	2,239	2,243	3,462	0,705	10,018
Arena, grava y otros áridos	4%	0,362	0,733	1,791	1,795	2,769	0,564	8,015
Madera	4%	0,362	0,733	1,791	1,795	2,769	0,564	8,015
Vidrio	0,50%	0,045	0,092	0,224	0,224	0,346	0,070	1,002
Plástico	1,50%	0,136	0,275	0,672	0,673	1,039	0,211	3,005
Metales	2,50%	0,226	0,458	1,119	1,122	1,731	0,352	5,009
Asfalto	5%	0,453	0,917	2,239	2,243	3,462	0,705	10,018
Yeso	0,20%	0,018	0,037	0,090	0,090	0,138	0,028	0,401
Papel	0,30%	0,027	0,055	0,134	0,135	0,208	0,042	0,601
Basura	7%	0,634	1,284	3,135	3,140	4,847	0,987	14,025
Otros	4%	0,362	0,733	1,791	1,795	2,769	0,564	8,015
		9,051	18,336	44,78	44,864	69,24	14,097	

Código LER	Descripción	Volumen (m^3)	Densidad tipo (t/m^3)	Peso (t)
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	133,576	1,50	200,364

7. GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS

7.1. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

En cumplimiento del Artículo 8 de la Ley 07/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se establece la siguiente jerarquía de gestión de residuos:

a) Prevención.
b) Preparación para la reutilización.
c) Reciclado.
d) Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética.
e) Eliminación.

Se designará un responsable de residuos para el conjunto de las obras, que se encargará de la coordinación en la gestión general de los residuos.

Se llevará un registro de los residuos, en el que se indicará las cantidades, naturaleza, tipo de gestión realizada, destino final, incidencias, etc.

Aquellos residuos que sean entregados a un transportista autorizado para que se haga cargo de su traslado a una empresa de gestión de residuos, darán lugar a la cumplimentación de la correspondiente Hoja de Control y Seguimiento, de acuerdo con la Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

A partir del 1 de julio de 2022, los productores iniciales de residuos peligrosos estarán obligados a disponer de un plan de minimización que incluya las prácticas que van a adoptar para reducir la cantidad de residuos peligrosos generados y su peligrosidad. El plan estará a disposición de las autoridades competentes, y los productores deberán informar de los resultados cada cuatro años a la comunidad autónoma donde esté ubicado el centro productor.

Quedan exentos de esta obligación los productores iniciales de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año en cada centro productor, las empresas de instalación y mantenimiento, y los productores iniciales que dispongan de certificación Eco-Management and Audit Scheme (en adelante «EMAS») u otro sistema equivalente, que incluya medidas de minimización de este tipo de residuos, constando la información correspondiente en la declaración ambiental validada.

7.2. MEDIDAS PARA LA MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Se señala a continuación el conjunto de medidas adoptadas al objeto de reducir:

- La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de su vida útil.

- Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.
- El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.

OPERACIONES PARA LA MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN	
X	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RCD.
X	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción.
X	Aligeramiento de los envases.
X	Envases plegables: cajas de cartón, botellas...
X	Optimización de la carga en los pallets.
X	Suministro a granel de productos.
X	Concentración de los productos.
	Utilización de materiales con mayor vida útil.
X	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables.

7.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU

En base al Artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades descritas en la tabla siguiente.

Residuo	Peso según Artículo 5.5 (t)	Estimación en peso (t)	Segregación en obra
Hormigón	80,00	24,044	Obligatoria
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00	108,197	Obligatoria
Metales	2,00	5,009	Obligatoria
Madera	1,00	8,015	Obligatoria
Vidrio	1,00	1,002	Obligatoria
Plásticos	0,50	3,005	Obligatoria
Papel y cartón	0,50	0,601	Obligatoria

La separación en fracciones de los residuos de construcción y demolición se llevará a cabo preferentemente dentro de la obra.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, se deberá obtener del gestor de la instalación la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en nombre del poseedor de residuos, la obligación recogida en el presente apartado.

A continuación, se señalan las medidas para la segregación in situ previstas en el presente Proyecto.

OPERACIONES PARA LA SEGREGACIÓN IN SITU	
X	Reserva de espacio en la obra para depositar las diferentes fracciones de residuos.
X	Identificación de cada contenedor/saco con el tipo de residuo al que estén destinados.
X	Previsión de contenedores/sacos para depositar las diferentes fracciones de residuos.
X	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos.
X	Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej.: pétreos; madera; metales; plásticos, cartón y envases; orgánicos; peligrosos).

7.4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

En este apartado se incluyen las medidas de reutilización, valorización y eliminación de los residuos de construcción y demolición procedentes de la obra.

Tal y como se define en la Ley 07/2022 y el Manual de Minimización y Gestión de los Residuos en las Obras de Construcción y Demolición, elaborado por la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea para el Proyecto Life 98/351, se entiende por reutilización, valorización y eliminación las siguientes actuaciones:

- **Reutilización**

  Cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos. Se trata, por lo tanto, de recuperar elementos constructivos completos aplicando las mínimas transformaciones posibles.

  La reutilización no solo reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero si con pequeñas trasformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

- **Valorización**

  Cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función

particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.

En consecuencia, se trata de actuaciones orientadas a dar valor a los elementos y materiales constituyentes de los residuos derivados de la construcción con el fin de aprovechar las materias, subproductos y substancias que estos contienen.

Son operaciones de separación selectiva en el mismo lugar en el que se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización pueden ser realizadas en ese mismo lugar o en otros más específicos.

- **Eliminación**

  Cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

A continuación, se incluyen consideraciones de carácter general respecto a la reutilización y valorización de distintos materiales de obra.

- **Residuos procedentes de la excavación y demolición**

  La tierra superficial se puede emplear para la formación del paisaje artificial de la propia obra u otra distinta: urbanización de las zonas verdes, jardines y parques y lugares en que se prevé la plantación de vegetación. También se puede emplear para la restauración de suelos contaminados, en rellenos de tierras, en terraplenes y en la reposición de perfiles de canteras abandonadas.

  Esta clase de tierra se puede mezclar con otros materiales para ampliar la gama de productos resultantes y sus potenciales aplicaciones potenciales, tales como mejorar su composición con la adición de arena, fertilizantes o cortezas de árbol trituradas.

  Es imprescindible el almacenamiento cuidadoso de las tierras de manera que no exista peligro de contaminación con otros residuos, no se permita la circulación de vehículos y no se formen pilas de una altura superior a dos metros que dañe su estructura. Una vez almacenada, sólo debe ser movida para reutilizarla, porque los movimientos causan su deterioro.

- **Materiales naturales excavados**

  Los materiales naturales excavados se pueden emplear para uso propio dentro de la misma obra en operaciones de colmatación o relleno y en otras obras distintas a aquellas donde se generaron en el caso de existir excedentes, conforme a la Orden APM/1007/2017. Las operaciones podrán consistir en:

  - La colmatación de zonas o de huecos de un emplazamiento con el fin de mejorar el terreno para el ejercicio de sus funciones en actividades constructivas tales como obras de urbanización u otras similares.
  - Operaciones de relleno, cuyo objeto es la utilización de residuos idóneos con fines de rehabilitación del terreno afectado por las actividades de las industrias extractivas, restauración de espacios degradados, acondicionamientos de caminos o vías pecuarias.

  Es imprescindible asegurarse que las tierras no han sido contaminadas por usos anteriores o por las actividades desarrolladas sobre ellas.

- **Hormigón y obras de fabrica**

  Se pueden emplear en obras de edificación como árido para hormigón, para la formación del paisaje de las zonas ajardinadas comunes o como sub-bases de carreteras y relleno de terraplenes de forma, que se ahorre en el uso áridos naturales y se reduzcan los impactos asociados al transporte de los residuos al vertedero.

- **Asfalto y betún**

  Las aplicaciones del aglomerado asfáltico son diversas: para repavimentar, en bordes de carreteras o para relleno de agujeros y blandones. No obstante, para reutilizar o reciclar aglomerado asfáltico es necesario mantener la calidad del material, separándolo de otros residuos que lo pueden contaminar. Se debe prever por lo tanto de un área específica donde almacenarlo y extremar las precauciones para que no se mezcle con otros residuos.

  Cuando se extrae el asfalto del firme de la carretera hay que hacerlo de manera que quede separada la capa superficial de asfalto de otras inferiores en las que está mezclado con otros materiales. Con posterioridad, los residuos necesitarán un pretratamiento que consiste en triturarlo hasta conseguir un material de tamaño uniforme antes de reciclarlo en nuevas mezclas.

- **Metales**

  Existe una demanda permanente de metales y una industria de transformación adecuada que permite una adecuada reutilización de los metales.

  Para facilitar su reciclado, es necesario almacenarlos correctamente, separándolos de los restantes residuos y realizando una segregación selectiva de cada tipo de metal. El metal no férrico debe separase del metal férrico, dado que el valor residual varía significativamente.

- **Madera**

  Existen varias alternativas de valorización para los residuos de madera: desde la reutilización directa como elementos de arquitectónicos, a la valorización energética mediante su combustión controlada. Es imprescindible almacenar correctamente los residuos de madera dado que se consigue evitar la contaminación o los daños sufridos por el contacto con otros residuos y la pudrición de la madera, que puede convertir el residuo en no inerte. En particular debe ser protegida de la lluvia, para impedir que aumente su contenido de humedad y sea atacada por microorganismos y evitar la mezcla con otros residuos inertes que reducirán su capacidad de reciclaje.

  Los productos para el tratamiento de madera considerados nocivos para la salud, convierten los residuos de madera en un material peligroso para determinadas aplicaciones. Por otro lado, si la madera ha sido infectada por insectos, puede ser necesario someterla a un tratamiento antes de reutilizarla. Asimismo, la inclusión de piezas metálicas en la madera dificulta la recuperación y transformación de los residuos de madera, por lo tanto, deben ser extraídos previamente.

- **Plásticos**

  En el sector de la construcción se producen pequeñas cantidades de plásticos, en lugares muy dispersos y se suelen presentar en malas condiciones (suciedad, presencia de otros residuos, etc.) lo que impide un correcto aprovechamiento de los mismos.

A continuación, se adjunta una tabla con las posibilidades de tratamiento y valorización de los principales residuos de construcción.

RESIDUO	VALOR MATERIAL	PROCESAMIENTO	PRODUCTOS OBTENIDOS	DESTINO DE LOS MATERIALES
Ladrillos (LER 17 01 02)	SI	Planta de reciclado de RCD	Áridos ligeros	➢ Hormigones ligeros sin finos y morteros. ➢ Hormigón no ligero en masa y armado, si el ladrillo de origen es suficientemente denso. ➢ Fabricación de productos de construcción. ➢ Camas de asiento de tuberías. ➢ Relleno en firmes de infraestructura deportiva, paisajismo y jardinería.
Tejas y materiales cerámicos (LER 17 01 03)	SI	Planta de reciclado de RCD	Áridos ligeros	➢ Hormigones ligeros sin finos y morteros. ➢ Camas de asiento de tuberías. ➢ Relleno en firmes de infraestructura deportiva, paisajismo y jardinería.
Materiales pétreos (Incluyen LER 17 01 03)	SI	Machacadora (Reducción del 50% de su volumen)	Áridos ligeros	➢ Reutilización en obra (relleno de ajardinamiento de las zonas verdes adyacentes)
Hormigón (LER 17 01 01)	SI	Planta de reciclado de RCD	Zahorras, gravas y arenas	➢ Bases y subbases de carreteras, drenajes, camas de asiento de tuberías y suelos seleccionados. ➢ Hormigón en masa y armado, morteros. ➢ Fabricación de cemento. ➢ Fabricación de otros productos de construcción.
Madera (LER 20 01 38) Metales (LER 20 01 40) Papel y cartón (LER 20 01 01)	SI	Reutilización en obra Empresas recicladoras	Madera. Conglomerado. Combustible.	➢ Almacenamiento en obra y en contenedores. Clasificación en función de las posibilidades de valorización. ➢ Reutilización en la propia obra. ➢ Recogida por parte del propio suministrador. ➢ Reciclados chamarileros en el caso de los metales.
Mezclas o Fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que	NO	Tratamiento fisicoquímico-vertedero	No se obtienen productos útiles	➢ Destino a vertedero controlado.

RESIDUO	VALOR MATERIAL	PROCESAMIENTO	PRODUCTOS OBTENIDOS	DESTINO DE LOS MATERIALES
contengan sustancias peligrosas. (LER 17 01 06*)				
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas anteriormente (LER 17 01 07*)	SI	Planta de reciclado de RCD	Áridos y materiales para obras	➢ Explanaciones, rellenos, sellado de vertederos. ➢ Hormigón para rellenos en masa, hormigón de limpieza.

A continuación, se exponen las medidas de adecuación ambiental asociadas a la reutilización, puesta en valor y de eliminación a aplicar para la protección del medio ambiente, de aplicación a las actividades a desarrollar en la obra.

7.4.1. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Se señalan en la tabla siguiente las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN PREVISTAS	DESTINO INICIAL PREVISTO
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación, dragado y lodos bentoníticos.	Interno-Externo
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.	Interno
	Reutilización de materiales cerámicos.	Externo
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Externo
	Reutilización de materiales metálicos.	Externo

7.4.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN

Se señalan a continuación las operaciones previstas para la valorización de los residuos.

	OPERACIONES DE VALORIZACIÓN PREVISTAS
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado y a planta de reciclado.
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
	Recuperación o regeneración de disolventes.
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.
X	Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
	Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE.

7.5. MEDIDAS DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

En cumplimiento de la Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, los productores de residuos peligrosos deben separar y no mezclar éstos, así como envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para facilitar su gestión.

Es recomendable que haya coincidencia geográfica en la ubicación de la zona habilitada para el mantenimiento de la maquinaria y equipos, y la destinada al almacenamiento de los residuos considerados peligrosos.

Se debe evitar transportar este tipo de residuos dentro de la obra o en sus proximidades. De hacerlo se tomarán las medidas necesarias que garanticen que no se producirán caídas de carga, derrames, etc.

El etiquetado de los envases o contenedores que contienen residuos peligrosos será conforme al Artículo 21 d) y e) de la Ley 07/2022.

Los productores de residuos peligrosos deberán cumplir las obligaciones recogidas en el Artículo 38 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid:

- Separar y almacenar adecuadamente los residuos y no mezclarlos.
- Envasar y etiquetar los recipientes de forma correcta de acuerdo con la normativa establecida.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y del destino de los mismos. Este registro, que contendrá los datos correspondientes a los últimos 5 años, deberá permanecer en el centro productor a disposición de la autoridad competente.
- Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuada gestión.
- Presentar una Memoria anual de actividades ante la Consejería competente en materia de medio ambiente en la que se deberán especificar, como mínimo, la cantidad

de residuos peligrosos producidos, así como la naturaleza y el destino de los mismos (No será exigible para los Pequeños Productores de Residuos Peligrosos).

- Realizar y presentar cada dos años a la Consejería competente en materia de medio ambiente una Auditoría Ambiental realizada por una de las Entidades inscritas en el Registro de Entidades de Control Ambiental. La Auditoría, cuyo contenido se establecerá reglamentariamente, incluirá al menos la evaluación del grado de cumplimiento de los condicionantes de la autorización, del Plan de Autocontrol y del Estudio de Minimización. Asimismo, incluirá la información económica derivada de las responsabilidades de naturaleza medioambiental, entendiéndose por éstas las surgidas por actuaciones para prevenir, reducir o reparar el daño sobre el medio ambiente, determinadas por una disposición legal o contractual o por una obligación implícita o tácita. Esta obligación no será exigible a las empresas adheridas con carácter voluntario al Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medio Ambientales (EMAS) (No será exigible para los Pequeños Productores de Residuos Peligrosos).
- Informar inmediatamente a la Consejería competente en materia de medio ambiente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.
- Presentar con carácter cuatrienal a la Consejería competente en materia de medio ambiente un Estudio de minimización de los residuos peligrosos por unidad producida, comprometiéndose a reducir la generación de aquéllos en la medida de sus posibilidades, siempre que los residuos se generen en un proceso de producción.
- Adoptar "buenas prácticas" que permitan reducir la producción de residuos peligrosos.

Se intentará, en la medida de lo posible, realizar las operaciones de mantenimiento de la maquinaria en talleres concertados con algún gestor de residuos autorizado, exigiendo comprobantes a los operarios de cada máquina. Si ello no fuera posible, se realizarán en el parque de maquinaria, en una zona especialmente habilitada para este fin. Con objeto de minimizar las consecuencias de los vertidos accidentales de sustancias contaminantes que se produzcan en esta zona auxiliar de obra, con la posible afección al sistema hidrológico y los suelos, se estudiará la pertinencia de la adopción de todas o de alguna de las siguientes medidas:

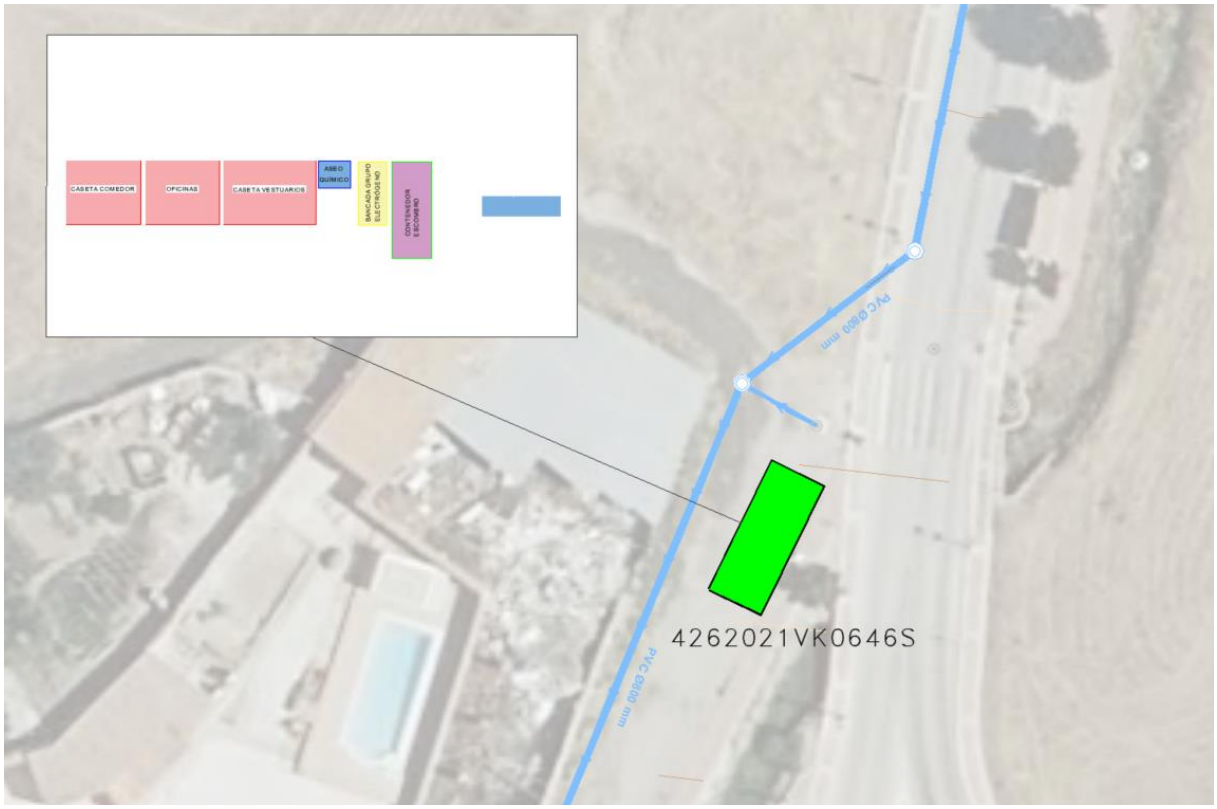
- Se impermeabilizará su superficie mediante la construcción de losas de hormigón.
- Se ejecutarán a lo largo de todo su perímetro cunetas impermeabilizadas, que desaguarán a una balsa de decantación dotada de sistema de retención de sustancias contaminantes.
- Dicha balsa se instalará en el punto más bajo de la zona auxiliar.
- Al final de las obras se desmantelarán estas instalaciones, restaurando su estado inicial.

Si fuera necesario almacenar residuos en la propia zona de obras, se construirá para ello una caseta en un lugar adecuado, perfectamente señalizada, donde se almacenarán los residuos peligrosos generados. El almacenamiento no excederá nunca los seis meses, realizándose siempre en contenedores que cumplan unas estrictas medidas de seguridad, sin fugas o roturas. Una vez llenos se cerrarán herméticamente a la espera de que un transportista autorizado pase a recogerlos, para remitirlos a gestor autorizado.

8. INSTALACIONES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

El recinto de las obras deberá disponer de un punto limpio donde se depositarán los residuos para su gestión por un gestor autorizado. Éstos estarán diseñados acordes al objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales sobrantes.

Para cada punto limpio se definirá su zona de influencia, se dotará de señalización adecuada y, en su caso, se organizará el correspondiente servicio de recogida con periodicidad suficiente (diario, semanal, etc.). El área de influencia abarcará el conjunto de la obra o actividad. En cada una se procederá a señalar los puntos de recogida en número y distancia suficientes para facilitar la utilización de los puntos limpios y facilitar el transporte hasta ellos.



Para los residuos sólidos, el sistema de puntos limpios consistirá en un conjunto de contenedores, algunos con capacidad de compactación, distinguibles según el tipo de residuo y contiguos a las áreas más características del Proyecto. Los contenedores podrán ser de tipo urbano para facilitar la descarga.

Los contenedores serán seleccionados en función de la clase, volumen y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo. Estos dispositivos serán, en cualquier caso, impermeables.

Según la movilidad se distinguirán dos clases de contenedores: aquellos localizados en los puntos limpios, mayores y poco movibles, y aquellos otros situados en los puntos de recogida, de menor tamaño y mayor movilidad.

Los contenedores que alberguen residuos peligrosos deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados y con capacidad para soportar la presión mecánica de los contenedores.

Para un fácil y correcto funcionamiento de los puntos limpios, se potenciará la distinción visual, colocando contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.

Se propone el siguiente sistema de colores:

COLOR CONTENEDOR		CONTENIDO DEL CONTENEDOR
	Verde	Vidrio
	Azul	Papel y cartón
	Amarillo	Envases y plásticos
	Marrón	Madera
	Blanco	Residuos orgánicos
	Rojo	Residuos peligrosos: aceites, filtros de aceite, tóner, absorbentes
	Morado	Pilas alcalinas y pilas botón
	Gris	Metal

La ubicación de los puntos limpios coincidirá, preferentemente, con las áreas del parque de maquinaria e instalaciones de obra, así como en aquellas áreas destacables por una actividad importante y prolongada además de aquellas que así se determine.

Como mínimo, se establecerá un punto limpio en las áreas citadas con los siguientes contenedores:

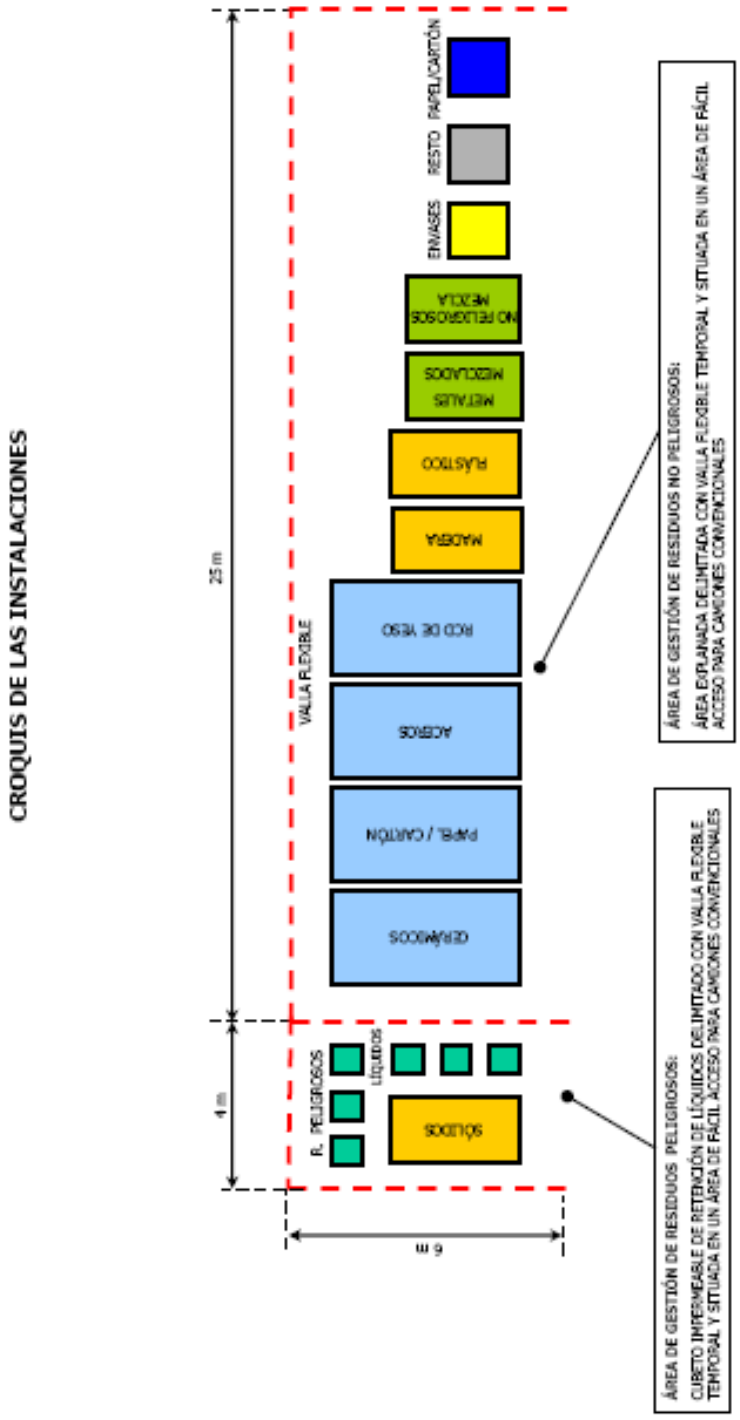
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón.
- Contenedor estanco para envases y recipientes plásticos.
- Contenedor abierto para maderas.
- Contenedores con tapa para residuos orgánicos.
- Depósitos estancos, techados y etiquetados preparados para residuos peligrosos.
- Contenedor estanco sobre terreno preparado para residuos inertes.

Cada contenedor definirá una zona de acción o influencia donde se distribuirán, uniformemente y según los requerimientos de la obra, un número suficiente de grupos de depósitos menores (puntos de recogida). Los puntos de recogida deberán localizarse de manera que ofrezcan una máxima funcionalidad y eficiencia. La recogida de los residuos acumulados en los puntos de retirada y su traslado a los puntos limpios contará con personal y medios específicos para esta tarea. El correcto funcionamiento de este sistema no descarta una minuciosa limpieza al final de la obra de toda el área afectada, directa o indirectamente. Con carácter general, al término de la vida útil de cada punto limpio o al terminar la obra, se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.

En cualquier caso, se cumplirán la normativa vigente de retirada de basuras urbanas dentro del servicio de recogida periódico y selectivo, de forma que todos los residuos sean gestionados por gestor autorizado. La determinación del turno de recogida más conveniente dependerá de las condiciones particulares de la obra y del momento de operación, así como de la localización de los puntos limpios antes descritos.

El perímetro del punto limpio estará vallado siendo impermeabilizada la superficie coincidente con el parque de maquinaria y zonas susceptibles de generar riesgos de contaminación del suelo o las aguas subterráneas.

Las instalaciones auxiliares contarán además con el oportuno sistema de recogida de aguas de escorrentía que las conduzca a la balsa de decantación y desengrasado.



9. DESTINO FINAL DE RESIDUOS GENERADOS

9.1. DESTINO FINAL DE RCD DE NIVEL I

Los posibles destinos finales para los excedentes de tierras y residuos inertes, a los que sean de aplicación, serán, en orden de preferencia:

- Reutilización en la propia obra.
- Huecos de los frentes agotados de las canteras y yacimientos utilizados en las obras o próximos al ámbito de actuación.
- Como rellenos en obras públicas realizadas en el entorno del ámbito de actuación.
- Valorización por gestor autorizado.
- Depósito en vertedero de inertes, localizado lo más próximo posible de las obras.

En aplicación de lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se procederá durante las obras la clasificación de los residuos procedentes de la excavación y su traslado una vez clasificados en fracciones, según dicho real decreto, a una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición.

Conforme a la Orden 2726/2009, de 16 de julio, se prohíbe el depósito en vertederos de RCD susceptibles de valorizar que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento.

La Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron, será de aplicación a los residuos no peligrosos consistentes en suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados procedentes de obras de construcción o demolición incluidas en el código LER 17 05 04. Quedan excluidos, por lo tanto, los materiales que se encuentren mezclados con otros distintos a materiales naturales y aquellos que procedan de suelos que hayan soportado alguna de las actividades potencialmente contaminantes definidas en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero.

Estos materiales sólo podrán utilizarse, en operaciones de valorización en sustitución de otros materiales que no sean residuos cumpliendo la misma función en:

a) Obras de construcción, consistentes en la colmatación de zonas o de huecos de un emplazamiento con el fin de mejorar el terreno para el ejercicio de sus funciones en actividades constructivas tales como obras de urbanización u otras similares, incluido la construcción de obras de tierra como terraplenes y similares.
b) Operaciones de relleno, cuyo objeto es la utilización de residuos idóneos con fines de rehabilitación del terreno afectado por las actividades de las industrias extractivas, restauración de espacios degradados, acondicionamientos de caminos o vías pecuarias.

El productor o poseedor inicial de los materiales naturales excavados estará obligado a entregarlos bien a una entidad o empresa registrada de conformidad con lo establecido en el Artículo 5 de la citada orden o a gestionarlos de conformidad con lo establecido en el artículo 20.1 a) y 20.1 b) de la Ley 07/2022, de 28 de julio. La entrega de materiales naturales excavados por parte de los productores o poseedores iniciales deberá acreditarse documentalmente en ambos casos.

9.2. DESTINO FINAL DE RCD DE NIVEL II

Los residuos de construcción y demolición de Nivel II serán conducidos a una planta de tratamiento autorizada para este tipo de residuos existentes en la Comunidad Autónoma de Madrid.

9.3. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS URBANOS (RU)

Como primera opción en la elección de la zona de depósito de los residuos sólidos urbanos durante la obra será aquel vertedero controlado que designen las entidades locales (Ayuntamientos, Comunidad Autónoma de Madrid). Serán segregados y almacenados en recipientes específicos según tipos, que serán ubicados en un lugar específico del punto limpio habilitado, accesible para los vehículos de transporte de los servicios de limpieza municipales, para que así puedan proceder a su retirada.

Se contratarán los servicios de empresas transportistas o gestoras de residuos autorizadas por la Comunidad Autónoma de Madrid que se estimen convenientes para la labor de retirada, en la zona de obra, de los residuos urbanos generados que no puedan ser retirados por los servicios de limpieza municipales, en razón de sus especiales características o tamaño.

Por lo que se refiere a las aguas negras generadas en el campamento de obra, se aprovechará la red de saneamiento de la ciudad. Así, se conectarán los desagües del campamento de obra a la red de saneamiento, solicitando a tal fin los oportunos permisos y aplicando todas las medidas de seguridad que garanticen una correcta gestión medioambiental de las aguas negras.

9.4. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

Para la eliminación de la zona de obras de los residuos generados durante las actuaciones se contratarán los servicios de una empresa autorizada para la gestión de residuos tóxicos y peligrosos en la Comunidad Autónoma de Madrid.

Se pedirá al gestor autorizado un resguardo que justifique la transmisión de dichos residuos.

En la siguiente tabla se indica el destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables generados:

A.1 RCD NIVEL I				
1.1 TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Código LER	**Descripción**	**Tratamiento**	**Destino**	**Vol (m^3)**
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificaciones en el código 17 05 03	Eliminación	Vertedero autorizado	7.075,28
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05			
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07			
A.2 RCD NIVEL II				
2.1 RCD NATURALEZA PÉTREA				
1. Arena, grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Eliminación	Vertedero autorizado	5,343
01 04 09	Residuos de arena y arcilla			
2. Hormigón				
17 01 01	Hormigón	Eliminación	Vertedero autorizado	565,33
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos	Eliminación	Vertedero autorizado	155,811
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos			
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06			
4. Piedra				
17 09 04	RCD mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	Eliminación	Vertedero autorizado	7,706
2.2 RCD NATURALEZA NO PÉTREA				
1. Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Eliminación	Vertedero autorizado	734,000
2. Madera				
17 02 01	Madera	Eliminación	Vertedero autorizado	5,343
3. Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón			
17 04 02	Aluminio			
17 04 03	Plomo			
17 04 04	Zinc			
17 04 05	Hierro y Acero			

17 04 06	Estaño			
17 04 07	Metales mezclados	Eliminación	Vertedero autorizado	3,339
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			
4. Papel				
20 01 01	Papel	Eliminación	Vertedero autorizado	0,801
Código LER	**Descripción**	**Tratamiento**	**Destino**	**Vol (m^3)**
5. Plástico				
17 02 03	Plástico	Eliminación	Vertedero autorizado	4,007
6. Vidrio				
17 02 02	Vidrio	Eliminación	Vertedero autorizado	0,801
7. Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Eliminación	Vertedero autorizado	0,321
8. Envases				
15 01 01	Envases de papel y cartón			
15 01 02	Envases de plástico			
15 01 03	Envases de madera			
15 01 04	Envases metálicos			
2.3 RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
1. Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables	Eliminación	Vertedero autorizado	18,701
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Eliminación	Vertedero autorizado	10,018
2. Potencialmente peligrosos y otros				
01 04 07	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos			
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes			
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas			
13 02 05	Aceites usados (minerales no clonados de motor…)			
13 07 03	Hidrocarburos con agua			
14 06 03	Otros disolventes y mezclas de disolventes			
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas			
15 01 11	Aerosoles vacíos			

15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas			
16 01 07	Filtros de aceite			
16 06 01	Baterías de plomo			
16 06 03	Pilas que contienen mercurio			
17 01 06	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas (SP's)			
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas			
17 03 01	Mezclas bituminosas que contiene alquitrán de hulla			
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados			
Código LER	**Descripción**	**Tratamiento**	**Destino**	**Vol (m^3)**
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas			
17 04 10	Cables que contiene hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's			
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas			
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		Vertedero autorizado	7,360
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas			
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto			
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen sustancias peligrosas			
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03			
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Eliminación	Vertedero autorizado	50
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's			
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio			
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's			
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's			
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03			
20 01 21	Tubos fluorescentes			

9.5. INSTALACIONES PRÓXIMAS A LAS OBRAS

Los productos resultantes de excavación serán trasladados a obras, parcelas municipales o vertederos autorizados, según se acuerde con la Dirección de obra, incluyendo ida y vuelta a cualquier distancia.

10. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

10.1. CON CARÁCTER GENERAL

10.1.1. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La gestión de residuos se ejecutará conforme al Real Decreto 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos, establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre, y posteriormente adoptada por la Ley 07/2022, de 8 de abril.

La segregación, tratamiento o gestión de residuos se ejecutará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas autorizadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones por las que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Será de aplicación la legislación y normativa establecida en el capítulo correspondiente del presente documento. Dicha legislación y normativa, así como sus futuras actualizaciones o disposiciones que las sustituyan deberán ser consideradas.

10.1.2. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos conforme a la legislación vigente.

Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición

Inclusión en el Proyecto de obra de un Estudio de Gestión de los Residuos de construcción y demolición que se producirán en ésta, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto de los residuos generados, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que deberán formar parte del presupuesto del Proyecto.

Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la Dirección de Obra y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

Se deberá registrar en documento fehaciente la entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de

residuos establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación al que se destinarán los residuos.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Deberá llevar a cabo la separación en fracciones en la obra cuando, de forma individualizada, se supere la cantidad prevista en el Real Decreto 105/2008.

El poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión, y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Por otro lado, el contratista que resulte adjudicatario de las obras procederá a realizar o modificar la comunicación previa ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde tengan su sede social, según la Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Obligaciones del gestor de residuos de construcción y demolición

En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, deberá llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

Deberá poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, determinando sus características de peligrosidad, se almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición, incluyendo la información necesaria para su adecuado tratamiento.

10.1.3. CONSTITUCIÓN Y DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

Conforme al Real Decreto 105/20008, en el caso de obras sometidas a licencia municipal, se deberá constituir ante el Ayuntamiento donde se ejecute la obra, una fianza, o garantía financiera equivalente, que garantice una correcta gestión.

De acuerdo con la Orden 2726/2009 el productor de residuos deberá depositar una fianza basada en el presupuesto del estudio de gestión de residuos del Proyecto, siempre y cuando los Servicios Técnicos Municipales consideren que garantiza suficientemente la adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición.

La devolución de la misma se llevará a cabo según lo establecido en la citada Orden previa solicitud del interesado y tras la acreditación documental de la correcta gestión de los residuos generados en la obra:

- Si el gestor está autorizado por la Comunidad de Madrid para realizar actividades de valorización o eliminación de residuos de construcción y demolición, se debe adjuntar únicamente el certificado que figura en el Anejo II de la Orden, suscrito por la instalación de gestión en la que se entregaron los residuos.
- Cuando se trate de una instalación autorizada por la Comunidad de Madrid que realice operaciones distintas a la valorización o eliminación de residuos de construcción y demolición, deberán presentarse también, necesariamente, los certificados emitidos por los gestores autorizados que hayan realizado las operaciones subsiguientes de valorización o eliminación a que fueron destinados los residuos de construcción y demolición, en los que deberán figurar, como mínimo, los datos que figuran en el Anejo II.1 de la citada Orden.
- Cuando la instalación de gestión se localice fuera de la Comunidad de Madrid deberá aportarse, además:
  - Copia compulsada de la autorización de gestor de residuos correspondiente a dicha instalación emitida por la Comunidad Autónoma correspondiente.
  - Acreditación documental de que el productor ha remitido al órgano competente en materia de medio ambiente de la Comunidad de Madrid copia de:
    - Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición.
    - Certificados acreditativos de su correcta gestión, de acuerdo con los modelos que figuran en los Anejos II y II.1.
    - La factura correspondiente al coste de tratamiento de los residuos, en la que figuren desglosados los costes unitarios de las operaciones de gestión a las que se han sometido los mismos.

10.1.4. CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista que resulte adjudicatario de las obras proporcionar a la Dirección de Obra los certificados de los contenedores, así como del destino final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

10.1.5. CONTROL DOCUMENTAL

Conforme a la Orden 2726/2009, con carácter previo a la realización de operaciones de valorización in situ de residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, el poseedor de residuos deberá formalizar la inscripción en el "*Registro de actividades de valorización in situ de residuos de construcción y demolición*". Para ello debe suministrar al organismo de la Comunidad de Madrid que ostente las competencias en materia de residuos la siguiente información:

- Datos del poseedor que realiza las operaciones de valorización in situ.

- Datos de la obra donde se pretende realizar la valorización in situ.
- Datos de la valorización in situ: descripción de la tecnología empleada, localización y superficies destinadas a acopios, maquinaria e instalaciones auxiliares, relación de medios materiales y personales, fecha prevista de comienzo, estimación de los tipos y cantidades de residuos a tratar y destino previsto del material obtenido y de los residuos (peligrosos y no peligrosos) generados como consecuencia del tratamiento.
- Certificación de la dirección facultativa de la obra de que las actividades de valorización de residuos propuestas se ajustan a lo establecido en el proyecto de obra y de la aprobación de los medios previstos para dicha valorización in situ.

Una vez finalizada la realización de las operaciones de valorización in situ el poseedor deberá remitir al organismo de la Comunidad de Madrid que ostente las competencias en materia de residuos la siguiente información:

- Fecha de finalización del tratamiento.
- Tipos y cantidades de residuos tratados.
- Destino del material obtenido.
- Destino de los residuos (peligrosos y no peligrosos) generados como consecuencia del tratamiento.

Se llevará a cabo un control de los certificados y documentación acreditativa de la correcta gestión de residuos, conforme a lo establecido en la Orden 2726/2009.

Para aquellos materiales naturales excavados utilizados en operaciones de relleno en obras distintas a aquéllas en las que se generaron, se deberá aportar información sobre las operaciones de valorización conforme a la Orden 2726/2009 y a la Orden APM/1007/2017.

La gestión, tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta, se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

10.2. CON CARÁCTER PARTICULAR

10.2.1. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del adjudicatario de las obras mantener limpias la zona obras y su área de influencia tanto de escombros como de materiales sobrantes y vertidos.

Se debe retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente un buen aspecto.

Para la limpieza de fin de obra se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados de forma que no se generen más residuos. Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes. La eliminación de los envases de los productos de limpieza utilizados se hará siguiendo las especificaciones productos químicos.

10.2.2. PROMOCIÓN DE LAS MEDIDAS DE REUTILIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS RESIDUOS

La empresa constructora que resulte adjudicataria deberá potenciar el uso de materiales reciclables o reutilizables según el Catálogo de Residuos Utilizables en la Construcción (Ministerio de Medio Ambiente).

Para ello, el adjudicatario de las obras procederá a la realización de un estudio de todos los materiales utilizados en la obra, estableciendo un Plan de Gestión para cada uno de ellos con sus posibilidades de reciclado y reutilización. Dicho Plan se presentará a la Dirección de Obra para su aprobación y se complementará con los certificados del proceso de procedencia de materiales y justificación de los mismos.

Una parte importante de estos productos tendrá su origen en los materiales derivados de las propias actividades de construcción de la empresa: maderas de encofrado, cintas de balizamiento, etc.), según el Catálogo de Residuos Utilizables en la Construcción y otros se derivarán del empleo de materiales procedentes de la propia obra.

Se promoverá la valorización de los residuos en obra. Para ello se reutilizarán o reciclarán los materiales y productos susceptibles de ser recuperados o reutilizados realizando el acopio selectivo de cierto tipo de residuos para su reutilización directa o indirecta.

10.2.3. ADQUISICIÓN DE MATERIALES

Se debe prever la cantidad de materiales necesarios para le ejecución de la obra, así como planificar su uso, evitando la compra en exceso de materias primas que provoque la aparición de materiales caducados u obsoletos susceptibles de convertirse en residuos.

Se debe verificar la calidad y estado de los productos comprados, para evitar aquellos inadecuados, defectuosos o fuera de especificación, a fin de planificar adecuadamente en tiempo y forma las medidas a tomar y reducir la generación de residuos.

Se estudiará la posibilidad de utilizar materiales y productos que provengan de procesos de reciclado.

Se debe dar preferencia a materiales con la menor cantidad posible de embalajes y se promocionará la comprar, en lo posible, de productos en envases fabricados con materiales reciclados, biodegradables y que pueden ser devueltos a los proveedores.

Se seleccionarán y adquirirán los productos químicos de menor agresividad (disolventes al agua, detergentes biodegradables- sin fosfatos ni cloro, limpiadores no corrosivos, etc.).

10.2.4. ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES

En el suministro de materiales éstos deberán estar convenientemente etiquetados conforme a la legislación vigente, en especial los productos peligrosos (Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos y la Orden PRE/3/2006, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento).

Se prestará atención al transporte, manipulación y empleo de los materiales, que se realizará sin que éstos vean alteradas sus propiedades ni sufran deterioro, siguiendo las instrucciones facilitadas por el proveedor y/o fabricante.

Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte. En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.

Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.

Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar vertidos accidentales.

El almacenamiento de productos químicos deberá seguir las prescripciones establecidas en Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10. El proveedor de los mismos deberá facilitar fichas técnicas de seguridad, y especificaciones técnicas de almacenamiento, eliminación y vertido residual.

Los productos peligrosos deberán estar debidamente etiquetados conforme al Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas identificando: producto, responsable de la comercialización, información sobre los riesgos que presenta, las condiciones para su correcta manipulación y eliminación, etc.

No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades.

Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

10.2.5. DEPÓSITO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, según la normativa vigente. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que en los contenedores adscritos a la obra se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

Las tierras superficiales que puedan tener uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, compactación, manipulación y contaminación con otros materiales.

Los restos de lavado de canaletas y de cubas de hormigoneras serán tratados como escombros.

Los materiales naturales excavados que puedan ser objeto de reutilización en la misma obra serán acopiados en las áreas destinadas al efecto o junto al lugar de extracción.

10.2.6. SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En el equipo de obra deberán establecerse el medio humano, técnico y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se deberá separar en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades descritas en el Real Decreto 105/2008.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...) especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

10.2.7. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.

Asimismo, se deberá contratar sólo transportistas y gestores autorizados por dicha consejería, e inscritos en los registros pertinentes de la Comunidad de Madrid.

Conforme a la Orden 2726/2009, en la reutilización de los residuos de construcción y demolición de Nivel I en una obra distinta a aquella en que se han generado, o en actividades de restauración, acondicionamiento o relleno se debe exigir:

- La identificación completa de la obra o actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, y el nombre o razón social y el NIF de su titular (emisor del certificado).
- El poseedor responsable de la entrega.
- Las cantidades entregadas.
- La identificación completa e inequívoca de la obra de procedencia.
- El promotor de dicha obra, o titular de la licencia correspondiente a la misma, especificando el número de la mencionada licencia cuando esta sea preceptiva.

Adicionalmente, conforme a lo establecido en la Orden APM/1007/2017, en caso de valorización de materiales naturales excavados en operaciones de relleno y obras distintas de aquellas en que se generaron, se deberá presentar:

- Contenido de la comunicación al órgano ambiental de la Comunidad de Madrid de las operaciones de valorización a realizar. (Conforme al Anexo I de la citada Orden)
- Resumen de la actividad al órgano que recibió la comunicación de las operaciones de valorización realizadas. (Conforme al Anexo II de la citada Orden)
- Declaración responsable del productor o poseedor inicial del os materiales naturales excavados y Declaración responsable de la entidad que realiza la valorización. (Conforme al Anexo III de la citada Orden)

10.2.8. RESIDUOS PELIGROSOS

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

En aplicación de la legislación vigente, Ley 07/2022, en la etiqueta de los envases o contenedores que contienen residuos peligrosos figurará:

- El código y descripción del residuo, así como el código y descripción de las características de peligrosidad.
- El nombre, Asignación de Número de Identificación Medioambiental (NIMA), dirección, postal y electrónica, y teléfono del productor o poseedor de los residuos.
- La fecha en la que se inicia el depósito de residuos.
- La naturaleza de los peligros que presentan los residuos, que se indicarán mediante los pictogramas descritos en el Anexo I, sección 1.2. y en el Anexo V, del Reglamento (CE) nº 1272/2008, del Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008

(distintivos correspondientes a la clasificación de peligros físicos, peligros para la salud y peligros para el medio ambiente).

Para el caso de residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

10.2.9. RESIDUOS QUÍMICOS

Los residuos químicos deberán almacenarse en envases debidamente etiquetados y protegidos para evitar su vertido o derrame incontrolado.

10.2.10. RESIDUOS URBANOS

Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

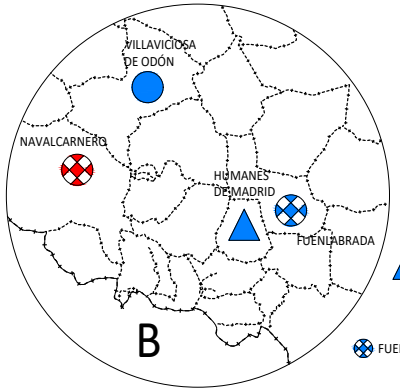
11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se ha incluido en el presupuesto general del Proyecto, dentro del Capítulo de Gestión de Residuos, la valoración de esta gestión.

Anexo 1 DEPÓSITOS DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES DE GESTIÓN DE RCD CÓDIGO 17 05 04: TIERRAS Y PIEDRAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17 05 03

ÁREA DE NORMATIVA
VERSIÓN 3. SEPTIEMBRE 2021

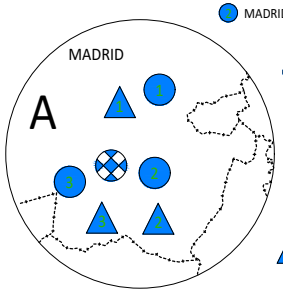


VILLAVICIOSA DE ODÓN NORTOBRAMA, S.L.
CARRETERA M856 VILLAVICIOSA MOSTOLES, KM. 2,2
28670 VILLAVICIOSA DE ODÓN - MADRID

NAVALCARNERO COMUNIDAD DE MADRID - MEDIO AMBIENTE
CARRETERA M - 600, KM. 45.7
28600 NAVALCARNERO - MADRID

HUMANES DE MADRID CONTRA, S.A.
AVENIDA DE LA INDUSTRIA, 2
28970 HUMANES DE MADRID - MADRID

FUENLABRADA CCR LAS MULAS, S.L.
CAMINO MULA, S/N
28945 FUENLABRADA - MADRID



MADRID RECICLAJES EN OBRA, S.L.
POLIGONO 5, PARCELA 14
28032 MADRID

1 MADRID TECNOLOGÍA Y RECICLADO, S.L. (TEC- REC, S.L.)
CARRETERA VALDEMINGOMEZ, KM 0,7
28051 MADRID

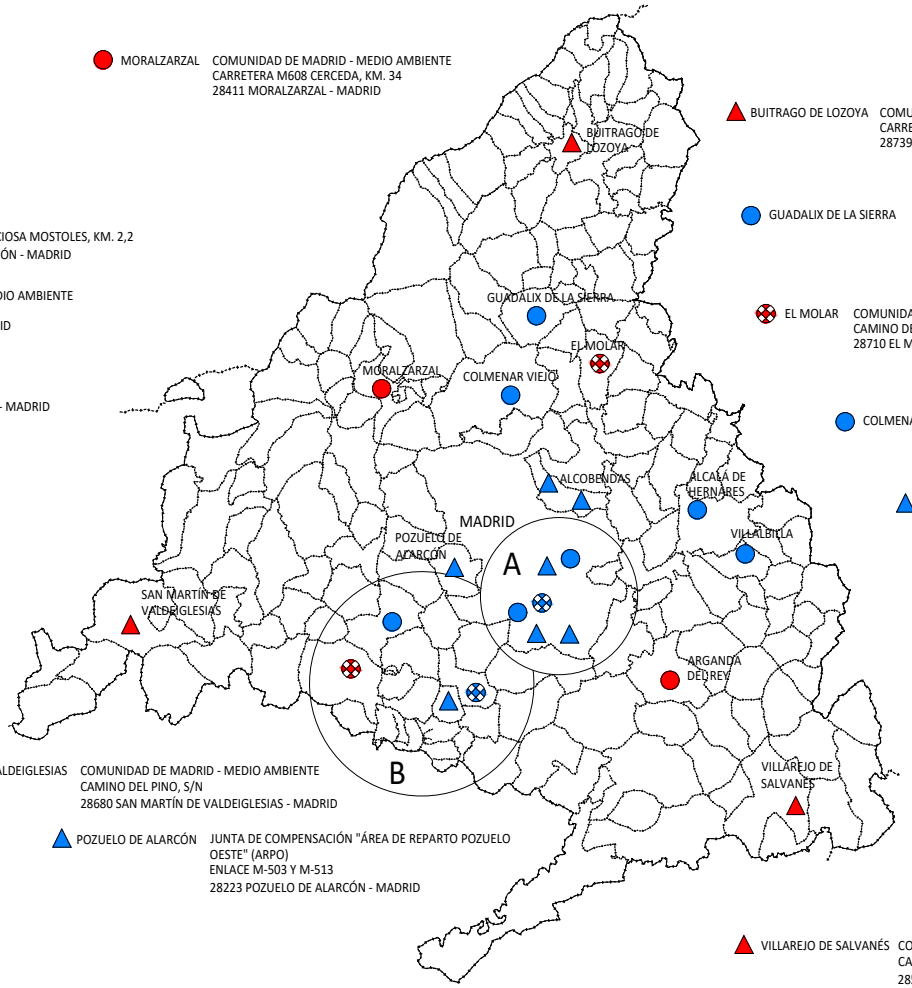
2 MADRID DERSA RECICLAJE Y GESTIÓN, S.L.
CALLE LAGUNA MARQUESADO, 16
28021 MADRID

3 MADRID MACOTRAN, S.L.U.
CARRETERA VILLAVERDE A VALLECAS, 277
28031 MADRID

4 MADRID TRANSPORTES Y CLASIFICACIÓN DE RCD, S.L.
CAMINO DE LA LEÑA, 12 SUBPARCELA 14
28031 MADRID

5 MADRID RECICLAJE Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SLU (REYCLAR)
CALLE EMBAJADORES, 458
28053 MADRID

MADRID SALMEDINA TRATAMIENTOS DE RESIDUOS INERTES, S.L.
CAMINO ACEITEROS, 101
28052 MADRID



MORALZARZAL COMUNIDAD DE MADRID - MEDIO AMBIENTE
CARRETERA M608 CERCEDA, KM. 34
28411 MORALZARZAL - MADRID

SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS COMUNIDAD DE MADRID - MEDIO AMBIENTE
CAMINO DEL PINO, S/N
28680 SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS - MADRID

POZUELO DE ALARCÓN JUNTA DE COMPENSACIÓN "ÁREA DE REPARTO POZUELO OESTE" (ARPO)
ENLACE M-503 Y M-513
28223 POZUELO DE ALARCÓN - MADRID

BUITRAGO DE LOZOYA COMUNIDAD DE MADRID - MEDIO AMBIENTE
CARRETERA M137 GANDULLAS, KM. 0,250
28739 BUITRAGO DEL LOZOLLA - MADRID

GUADALIX DE LA SIERRA HORGESOL, S.L.
CARRETERA COLMENAR VIEJO, PARCELA 39 Y 274, POL. 24
28794 GUADALIX DE LA SIERRA - MADRID

EL MOLAR COMUNIDAD DE MADRID - MEDIO AMBIENTE
CAMINO DE LOS BARRANCOS, 41
28710 EL MOLAR - MADRID

COLMENAR VIEJO CESPA GESTIÓN DE RESIDUOS, S.A.
CARRETERA SAN AGUSTÍN DE GUADALIX KM. 13
28770 COLMENAR VIEJO - MADRID

ALCOBENDAS HERMANOS SANJUAN, S.A.
CARRETERA M616, KM. 6,7
28049 ALCOBENDAS - MADRID

ALCOBENDAS TRYOB OBRAS Y SERVICIOS, S.L.
CALLE CALABAZOS, 4 - 6
28108 ALCOBENDAS - MADRID

ALCALÁ DE HERNARES SURGE AMBIENTAL, S.L.
CALLE D2 SECTOR, 42
28806 ALCALÁ DE HENARES - MADRID

VILLALBILLA RECICLAJES GADARAI, S.L.
CALLE JAIME FERRÁN - ISAAC PERAL, 7
28810 VILLALBILLA - MADRID

ARGANDA DEL REY COMUNIDAD DE MADRID - MEDIO AMBIENTE
CARRETERA DE VALDILECHA, KM. 4,5
28500 ARGANDA DEL REY - MADRID

VILLAREJO DE SALVANÉS COMUNIDAD DE MADRID - MEDIO AMBIENTE
CAMINO DE LOS TERREROS, S/N
28590 VILLAREJO DE SALVANÉS - MADRID

ACTIVIDAD	TIPO DE INSTALACIÓN	INICIATIVA PÚBLICA	INICIATIVA PRIVADA
GESTORES AUTORIZADOS PARA EL ALMACENAMIENTO Y CLASIFICACIÓN DE RCD	PLANTA DE CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO	▲	▲
GESTORES AUTORIZADOS PARA LA VALORIZACIÓN Y/O ELIMINACIÓN DE RCD	PLANTA DE RECICLAJE	●	●
	PLANTA DE RECICLAJE Y DEPÓSITO CONTROLADO	⊗	⊗

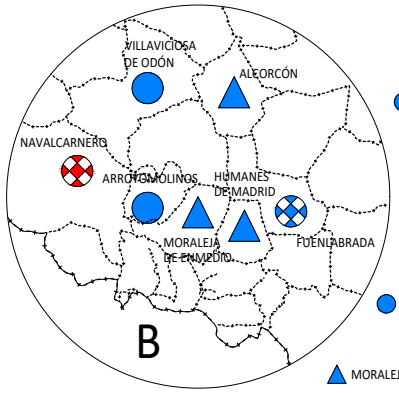
Anexo 2 GESTORES DE RCD AUTORIZADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID

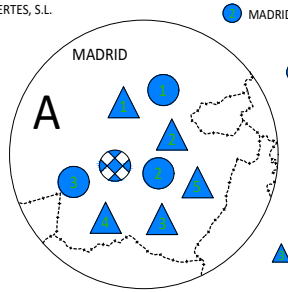
El listado general para consulta de gestores autorizados y transportistas de los siguientes tipos de residuos, puede ser consultada en la página web de la Comunidad de Madrid.

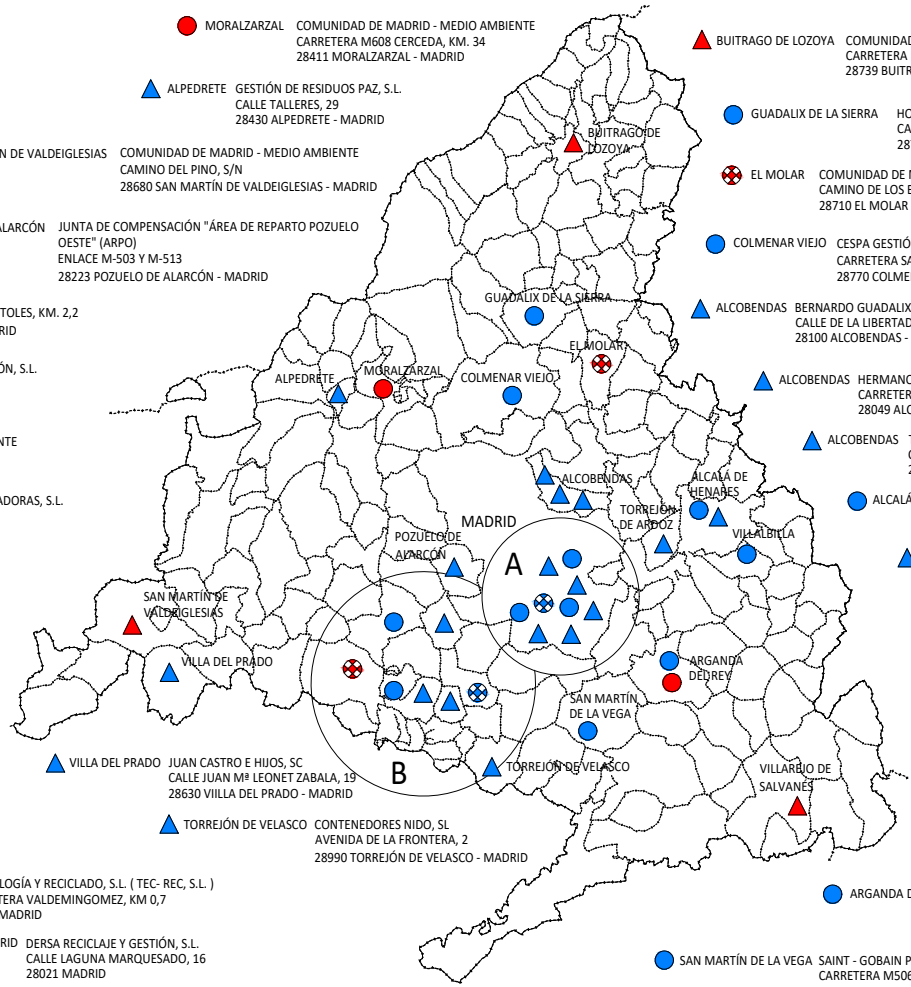
- Residuos No Peligrosos.
- Residuos Peligrosos.
- Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES DE GESTIÓN DE RCD

ÁREA DE NORMATIVA
VERSIÓN 7. SEPTIEMBRE 2021







MORALZARZAL COMUNIDAD DE MADRID - MEDIO AMBIENTE
CARRETERA M608 CERCEDA, KM. 34
28411 MORALZARZAL - MADRID

ALPEDRETE GESTIÓN DE RESIDUOS PAZ, S.L.
CALLE TALLERES, 29
28430 ALPEDRETE - MADRID

SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS COMUNIDAD DE MADRID - MEDIO AMBIENTE
CAMINO DEL PINO, S/N
28680 SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS - MADRID

POZUELO DE ALARCÓN JUNTA DE COMPENSACIÓN "ÁREA DE REPARTO POZUELO OESTE" (ARPO)
ENLACE M-503 Y M-513
28223 POZUELO DE ALARCÓN - MADRID

VILLAVICIOSA DE ODÓN NORTOBRAMA, S.L.
CARRETERA M856 VILLAVICIOSA MOSTOLES, KM. 2,2
28670 VILLAVICIOSA DE ODÓN - MADRID

ALCORCÓN SAINT - GOBAIN DISTRIBUCIÓN CONSTRUCCIÓN, S.L.
AVENIDA AMERICA, 32
28922 ALCORCÓN - MADRID

NAVALCARNERO COMUNIDAD DE MADRID - MEDIO AMBIENTE
CARRETERA M - 600, KM. 45.7
28600 NAVALCARNERO - MADRID

ARROYOMOLINOS EUROPEA DE ALQUILER DE MÁQUINAS EXCAVADORAS, S.L.
CALLE DE CARPINTEROS, 9
28939 ARROYOMOLINOS - MADRID

MORALEJA DE ENMEDIO MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN RIFER, S.L.
LUGAR POL. IND. LOS OLIVOS, NAVE 12
28950 MORALEJA DE ENMEDIO - MADRID

HUMANES DE MADRID CONTRA, S.A.
AVENIDA DE LA INDUSTRIA, 2
28970 HUMANES DE MADRID - MADRID

FUENLABRADA CCR LAS MULAS, S.L.
CAMINO MULA, S/N
28945 FUENLABRADA - MADRID

BUITRAGO DE LOZOYA COMUNIDAD DE MADRID - MEDIO AMBIENTE
CARRETERA M137 GANDULLAS, KM. 0,250
28739 BUITRAGO DEL LOZOLLA - MADRID

GUADALIX DE LA SIERRA HORGESOL, S.L.
CARRETERA COLMENAR VIEJO, PARCELA 39 Y 274, POL. 24
28794 GUADALIX DE LA SIERRA - MADRID

EL MOLAR COMUNIDAD DE MADRID - MEDIO AMBIENTE
CAMINO DE LOS BARRANCOS, 41
28710 EL MOLAR - MADRID

COLMENAR VIEJO CESPA GESTIÓN DE RESIDUOS, S.A.
CARRETERA SAN AGUSTÍN DE GUADALIX KM. 13
28770 COLMENAR VIEJO - MADRID

ALCOBENDAS BERNARDO GUADALIX, S.L.
CALLE DE LA LIBERTAD, 36
28100 ALCOBENDAS - MADRID

ALCOBENDAS HERMANOS SANJUAN, S.A.
CARRETERA M616, KM. 6,7
28049 ALCOBENDAS - MADRID

ALCOBENDAS TRYOB OBRAS Y SERVICIOS, S.L.
CALLE CALABAZOS, 4 - 6
28108 ALCOBENDAS - MADRID

ALCALÁ DE HENARES SURGE AMBIENTAL, S.L.
CALLE D2 SECTOR, 42
28806 ALCALÁ DE HENARES - MADRID

ALCALÁ DE HENARES SAINT - GOBAIN DISTRIBUCIÓN CONSTRUCCIÓN, S.L.
CALLE LOUIS PASTEUR, S/N
28806 ALCALÁ DE HENARES - MADRID

TORREJÓN DE ARDOZ SUMINISTRSO RUFINO NAVARRO, S.L.
CALLE AZUFRE, 2
28859 TORREJÓN DE ARDOZ - MADRID

VILLALBILLA RECICLAJES GADARAI, S.L.
CALLE JAIME FERRÁN - ISAAC PERAL, 7
28810 VILLALBILLA - MADRID

ARGANDA DEL REY COMUNIDAD DE MADRID - MEDIO AMBIENTE
CARRETERA DE VALDILECHA, KM. 4,5
28500 ARGANDA DEL REY - MADRID

VILLA DEL PRADO JUAN CASTRO E HIJOS, SC
CALLE JUAN Mª LEONET ZABALA, 19
28630 VIILLA DEL PRADO - MADRID

TORREJÓN DE VELASCO CONTENEDORES NIDO, SL
AVENIDA DE LA FRONTERA, 2
28990 TORREJÓN DE VELASCO - MADRID

MADRID RECICLAJES EN OBRA, S.L.
POLIGONO 5, PARCELA 14
28032 MADRID

MADRID SALMEDINA TRATAMIENTOS DE RESIDUOS INERTES, S.L.
CAMINO ACEITEROS, 101
28052 MADRID

1 MADRID TECNOLOGÍA Y RECICLADO, S.L. (TEC- REC, S.L.)
CARRETERA VALDEMINGOMEZ, KM 0,7
28051 MADRID

3 MADRID DERSA RECICLAJE Y GESTIÓN, S.L.
CALLE LAGUNA MARQUESADO, 16
28021 MADRID

MADRID MACOTRAN, S.L.U.
CARRETERA VILLAVERDE A VALLECAS, 277
28031 MADRID

MADRID MATERIALES Y AZULEJOS PETRI, S.L.
CALLE PUERTO USED, 22
28031 MADRID

MADRID TRANSPORTES Y CLASIFICACIÓN DE RCD, S.L.
CAMINO DE LA LEÑA, 12 SUBPARCELA 14
28031 MADRID

MADRID RECICLAJE Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SLU (REYCLAR)
CALLE EMBAJADORES, 458
28053 MADRID

MADRID MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ANTICRISIS, S.L.
AVENIDA PARQUE, S/N
28052 MADRID

ARGANDA DEL REY ASFALTOS Y CONSTRUCCIONES ELSAN, S.A.
CARRETERA POVEDA A VELILLA SAN ANTONIO, KM. 1400
28500 ARGANDA DEL REY - MADRID

SAN MARTÍN DE LA VEGA SAINT - GOBAIN PLACO IBERICA, S.A.
CARRETERA M506-KM. 36,7
28330 SAN MARTÍN DE LA VEGA - MADRID

VILLAREJO DE SALVANÉS COMUNIDAD DE MADRID - MEDIO AMBIENTE
CAMINO DE LOS TERREROS, S/N
28590 VILLAREJO DE SALVANÉS - MADRID

ACTIVIDAD	TIPO DE INSTALACIÓN	INICIATIVA PÚBLICA	INICIATIVA PRIVADA
GESTORES AUTORIZADOS PARA EL ALMACENAMIENTO Y CLASIFICACIÓN DE RCD	PLANTA DE CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO	▲	▲
GESTORES AUTORIZADOS PARA LA VALORIZACIÓN Y/O ELIMINACIÓN DE RCD	PLANTA DE RECICLAJE	●	●
	PLANTA DE RECICLAJE Y DEPÓSITO CONTROLADO	⊠	⊠

Versión actualizada según listado de empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid de fecha 08 de junio de 2021.

ANEJO Nº 15.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Índice general

1. INTRODUCCIÓN 7
2. MANO DE OBRA 9
3. MAQUINARIA 11
4. MATERIALES 18
5. JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA 18
6. PRECIOS DESCOMPUESTOS 21
Anexo 1 PRECIOS UNITARIOS DE MANO DE OBRA 22
Anexo 2 PRECIOS UNITARIOS DE MANO DE MAQUINARIA 23
Anexo 3 PRECIOS UNITARIOS DE MATERIALES 24
Anexo 4 DESCOMPUESTOS 25

Índice detallado

1. INTRODUCCIÓN 7

2. MANO DE OBRA 9

3. MAQUINARIA 11

3.1 Nomenclatura y definiciones 11

3.2 Hipótesis y conceptos básicos 12

3.2.1 Interés medio 12

3.2.2 Valor de reposición de las máquinas V 13

3.2.3 Reposición del capital 13

3.2.4 Reparaciones generales y conservación ordinario 13

3.2.5 Promedio de horas de funcionamiento anual 14

3.2.6 Promedio de horas de funcionamiento anual 14

3.2.7 Seguros y otros gastos fijos 14

3.3 Estructura del coste 14

3.3.1 Coste intrínseco 14

3.3.2 Coste complementario 16

4. MATERIALES 18

5. JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA 18

6. PRECIOS DESCOMPUESTOS 21

Anexo 1 PRECIOS UNITARIOS DE MANO DE OBRA 22

Anexo 2 PRECIOS UNITARIOS DE MANO DE MAQUINARIA 23

Anexo 3 PRECIOS UNITARIOS DE MATERIALES 24

Anexo 4 DESCOMPUESTOS 25

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es justificar el importe de los precios unitarios que se han utilizado para valorar económicamente las obras del presente proyecto.

La elaboración de los precios unitarios de cada unidad se realiza teniendo en consideración los rendimientos y precios elementales de la mano de obra, materiales y maquinaria que intervienen en la ejecución de la misma como costes directos.

Adicionalmente, se incluye un 6 % de costes indirectos.

Se tiene en cuenta lo especificado en el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, que regula el cálculo de los precios de las diferentes unidades de obra

2. MANO DE OBRA

Para la determinación del coste de la mano de obra, se ha tenido en cuenta lo establecido en el Convenio Colectivo del sector de la Construcción y Obras Públicas vigente en la Provincia de Madrid publicado en 2021.

Teniendo en cuenta lo dispuesto en la Orden de 21 de mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de marzo de 1969 el coste horario de la mano de obra se calcula con la siguiente fórmula:

$$C = 1{,}4 \times A + B$$

Donde:

C: es el coste horario para la empresa, en €/h.

A: es la retribución total del trabajador de carácter salarial, en €/h.

B: es la retribución total del trabajador de carácter extrasalarial, en €/h.

Los conceptos salariales y extrasalariales que forman parte de la tabla de percepciones económicas del Convenio colectivo del Sector de la Construcción y sus posteriores revisiones, son los siguientes:

- Salario Base.
- Pagas Extraordinarias (Junio, Navidad) y Vacaciones.
- Plus Actividad.
- Plus Extrasalarial.

Se incluye como Anexo 1 el coste horario de la mano de obra para las diferentes categorías laborales.

3. MAQUINARIA

Para el cálculo de coste horario de la maquinaria se ha adoptado como base el método elaborado por SEOPAN (Grupo de Empresas de Obras Publicas de Ámbito Nacional).

3.1 Nomenclatura y definiciones

En el presente documento se han adoptado la siguiente nomenclatura:

E: Promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de la máquina.

T: Vida o número de años que la máquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos netos. Se obtiene como cociente de dividir Hut por Hua.

V: Valor de reposición de la máquina.

V_r: Valor residual. Valor de venta de la máquina al final de su vida útil.

H_{ut}: Promedio de horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina.

H_{ua}: Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.

M+C: Gastos en % de V debidos a las reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante el periodo de vida.

i: Interés anual bancario para inversiones en maquinaria.

i_m: Interés medio anual equivalente, que se aplica a la inversión total dependiente de la vida de la máquina.

S: Seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenaje, etc.

A_d: % de la amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma.

C_d: Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la máquina expresado en porcentaje de V. Este coeficiente se refiere, en todo el presente trabajo, a días laborables en los cuales esté presente la máquina en la obra, independientemente de que trabaje o no, cualquiera que sea la causa.

C_{dm}: Coste día medio. Solamente utilizable para cálculos aproximados.

C_h: Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje de V. Este coeficiente se refiere a las horas de funcionamiento real de la máquina.

C_{hm}: Coste horario medio.

3.2 Hipótesis y conceptos básicos

3.2.1 Interés medio

Admitiendo un interés i al capital invertido C, al amortizar C mediante anualidades constantes a, en T años, estas anualidades tienen que cubrir la parte del capital C más los intereses I:

$$a \cdot T = C + I$$

Los intereses I se pueden considerar obtenidos al aplicar al capital C un interés medio i_m durante los T años:

$$I = \frac{Ci_m}{100} \cdot T$$

Sustituyendo en la ecuación anterior.

$$a \cdot T = C = \frac{Ci_m}{100} \cdot T \qquad I_m = a \cdot \frac{100}{C} - \frac{100}{T}$$

y sustituyendo el valor de la anualidad de amortización

$$a = \frac{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T \cdot i}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T - 1} \cdot \frac{C}{100} \qquad I_m = \frac{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T \cdot i}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T - 1} - \frac{100}{T}$$

Como interés bancario, según la última publicación de SEOPAN en 2015, se ha tomado i = 5,25% y los valores de i_m según los distintos valores enteros de T son:

T	i_m	T	i_m
1	5,25	11	3,11
2	3,97	12	3,11
3	3,58	13	3,11
4	3,37	14	3,12
5	3,28	15	1,13
6	3,19	16	3,14
7	3,15	17	3,15
8	3,13	18	3,17
9	3,11	19	3,18
10	3,11	20	3,19

3.2.2 Valor de reposición de las máquinas V

La amortización de la máquina, así como los gastos de reparación y conservación, seguros y otros gastos, están afectados por la inflación y por los cambios del euro con las monedas no comunitarias.

Con objeto de recoger estas influencias, se considera más adecuado que utilizar el valor de adquisición de la máquina, emplear el valor de reposición que tenga la misma, si está disponible en el mercado, o en caso contrario, el de una equivalente.

3.2.3 Reposición del capital

Si la inflación fuese nula, la amortización del capital invertido se haría amortizando el valor de adquisición durante la vida de la máquina. Con objeto de corregir los efectos de la inflación, se considerará en los cálculos el valor de reposición de la máquina concreta de que se trate, en lugar del valor de adquisición.

En cada tipo de máquinas hay que considerar qué parte de las amortizaciones ha de cargarse a la puesta a disposición y cuál al funcionamiento. En las tablas de datos técnicos se señala la parte de la amortización correspondiente a la puesta a disposición A_d. El complemento a 100 de A_d indica la parte de amortización que pesa sobre la hora de funcionamiento.

3.2.4 Reparaciones generales y conservación ordinario

Las reparaciones generales consisten en las revisiones generales, desmontajes de las partes esenciales de las máquinas y reparaciones o sustituciones en los casos necesarios.

La conservación ordinaria tiene por objeto la puesta a punto continua de la máquina con sustitución de elementos de rápido desgaste y pequeñas reparaciones y revisiones.

Los gastos de una y otra se han agrupado como término M+C, dando un valor único por la dificultad en marcar una frontera entre los mismos. Este término no constituye una variable independiente, ya que está directamente relacionado con el número de horas de vida útil que se fija para cada máquina.

3.2.5 Promedio de horas de funcionamiento anual

Dada la diversidad de utilización de la maquinaria, no sólo de las diferentes máquinas, sino también de las máquinas que perteneciendo a un mismo tipo tienen distintas capacidades, tamaños, etc., se ha considerado conveniente realizar un estudio exhaustivo de cada máquina para fijar las horas útiles de trabajo al año.

La vida T de la máquina se obtiene de la relación:

$$\frac{H_{ut}}{H_{ua}} = T$$

3.2.6 Promedio de horas de funcionamiento anual

Para el cálculo de este valor se ha seguido un procedimiento análogo al utilizado para conseguir las horas de funcionamiento al año.

3.2.7 Seguros y otros gastos fijos

Se incluyen en este concepto, el seguro de daños propios, los impuestos sobre maquinaria, gastos de almacenaje y conservación fuera de servicio, adoptándose un 2% anual.

3.3 Estructura del coste

El objeto de estas instrucciones se centra en la valoración del coste directo del equipo.

Este coste es la suma de:

- Coste intrínseco relacionado directamente con el valor del equipo.
- Coste complementario independiente del valor del equipo y relacionado con los costes de personal y consumos.

3.3.1 Coste intrínseco

Se considera el proporcional valor de la máquina y está formado por:

- Interés del capital invertido en la máquina: Se aplica el interés medio.
- Seguros y otros gastos fijos.
- Reposición del capital invertido: Se considera que debe ser recuperado en parte por tiempo de disposición (la debida a pérdida de valor por obsolescencia) y el resto por tiempo de funcionamiento (por desgaste de sus componentes originales.

Reparaciones generales y conservación: Se supone que, si la máquina está parada, no origina desgastes, roturas, ni desajustes en sus componentes. Se desprecia el valor de los trabajos de conservación cuando la máquina está parada. Por ello este capítulo de costes se carga directamente a las horas de funcionamiento.

Para la estimación del coste intrínseco se utilizan unos coeficientes que indican el % de V que representa cada uno de ellos.

De esta manera tendremos:

- Coeficiente de costes intrínseco por día de disposición: C_d. Se compone de dos sumandos:
  - Coeficiente de costes de intereses, y seguros:

$$\frac{(i_m + S)}{E}$$

  - Coeficiente de reposición de capital por día de disposición:

$$\frac{(A_d \cdot H_{ua})}{(E \cdot H_{ut})}$$

Con lo que

$$C_d = \frac{(i_m + S)}{E} + \left[\frac{(A_d \cdot H_{ua})}{(E \cdot H_{ut})} \cdot \left(1 - \frac{V_r}{100}\right)\right]$$

Por otro lado, se tiene:

- Coeficiente de coste intrínseco por hora de funcionamiento C_h que se compone de:
  - Coeficiente de reposición de capital por hora de funcionamiento:

$$\frac{(100 - A_d)}{H_{ut}}$$

  - Coeficiente de coste de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento:

$$\frac{(M + C)}{H_{ut}}$$

Con lo que

$$C_h = \left[\left(\frac{(100 - A_d)}{(H_{ut})}\right)\left(1 - \frac{V_r}{100}\right)\right] + \frac{(M + C)}{H_{ut}}$$

Con ayuda de estos coeficientes C_d y C_h, que vienen tabulados en las hojas de datos técnicos, es muy fácil calcular el coste intrínseco de una máquina de valor V para un periodo de D días de disposición en los cuales ha funcionado H horas.

Vendrá dado por:

$$(C_d \cdot D + C_h \cdot H) \cdot \frac{V}{100}$$

Existen máquinas cuyo coste de utilización, bien por su carácter de máquinas auxiliares, bien por su escaso precio o bien por la generalidad de su presencia en obra (caso de motobombas, martillos, hormigoneras, etc.), no está directamente relacionado con su funcionamiento. Obtener las horas estadísticas de funcionamiento anual de una máquina de estos tipos o los días de puesta a disposición anual, produce normalmente unas desviaciones no admisibles.

Por otra parte, las empresas constructoras suelen prescindir en su contabilidad del coste de funcionamiento de estas máquinas, sustituyéndolo por una tasa diaria por puesta a disposición (C_{dm}), en la que quedan englobados todos los componentes del coste intrínseco a la máquina.

Existen casos en que es difícil determinar las horas de funcionamiento, aunque sí se conocen los días de disposición.

Para calcular el coste intrínseco en dichos casos se ha añadido en las tablas de datos técnicos el coeficiente del coste del día medio C_{dm}, dado por la fórmula:

$$C_{dm} = C_d + C_h \cdot \frac{H_{ua}}{E}$$

En este supuesto, el coste intrínseco de utilizar una máquina de valor V durante D días será:

$$C_{dm} \cdot D \cdot \frac{V}{100}$$

Análogamente, puede ocurrir que el dato que conviene utilizar sean las horas de funcionamiento, para ello aparece también, el coeficiente del coste de la hora media de funcionamiento, C_{hm}, dado por la fórmula:

$$C_{hm} = C_h + C_d \cdot \frac{E}{H_{ua}}$$

En este supuesto, el coste intrínseco de utilizar una máquina de valor V durante H horas será:

$$C_{hm} \cdot H \cdot \frac{V}{100}$$

C_{hm} y C_{dm} se utilizan solamente para hacer cálculos aproximados.

3.3.2 Coste complementario

No depende del valor de la máquina, aunque, como puede comprenderse, depende de otras características de la misma y estará constituido por:

- Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina.
- Consumo.

Respecto a la mano de obra se referirá normalmente al maquinista, con la colaboración de algún ayudante o peón.

Como es natural, en cuanto a remuneraciones deberán seguirse las Reglamentaciones, Convenios, etc., que determinan los salarios y cargas sociales correspondientes, teniendo muy en cuenta las horas extraordinarias, y la consideración de que el coste del personal es el correspondiente a los días de puesta a disposición, esté o no funcionando la máquina.

Con relación a consumos pueden clasificarse en dos clases:

- Principales
- Secundarios

Los primeros son el gasóleo, la gasolina y la energía eléctrica, que varían fundamentalmente con las características del trabajo y el estado de la máquina.

Los consumos secundarios se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.

Supuestas unas condiciones normales de la máquina y del trabajo a ejecutar, se puede considerar, como promedio, que los consumos principales sean:

Gasóleo:	0,15 a 0,20 litros consumidos en 1 hora por kW instalado.
Gasolina:	0,30 a 0,40 litros consumidos en 1 hora por kW instalado.
Energía eléctrica:	0,60 a 0,70 kW/h por kW instalado.

Para los secundarios puede considerarse:

Porcentaje del coste de los consumos principales:

- Para máquinas con motor de gasóleo: 15 %
- Para máquinas con motor de gasolina: 8 %
- Para accionamiento por energía eléctrica: 5 %

Precio combustible:

- Gasóleo: 1,80 €/l
- Gasolina: 1,79 €/l
- Energía eléctrica: 0,21 €/kW

El precio horario de la maquinaria empleada en la obra se encuentra detallado en el Anexo 2 de este anejo.

4. MATERIALES

El precio de los materiales a pie de obra utilizados en las obras e instalaciones proyectadas son los que se indican en el Anexo 3 utilizando el precio de los materiales de la Base de Precios Revisión 9 de Canal Ente.

Los precios de los materiales que no pertenecen a la Base de Precios Revisión 9 de Canal Ente, tienen un valor actual de mercado, consultándose en diferentes casas comerciales.

5. JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Para el cálculo de los precios unitarios de las distintas unidades de obra, se han determinado sus costes directos e indirectos.

Los precios se obtienen mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_e = \left[1 + \left(\frac{K}{100}\right)\right] . C_d$$

En la que:

P_e: Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.

K: Porcentaje correspondiente a los costes indirectos.

C_d: Coste directo de la unidad en euros.

Los costes directos son aquellos que se producen dentro del recinto de la obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de obra concreta, como son la mano de obra, los materiales y la maquinaria necesaria para realizar la unidad.

Los costes indirectos son todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones para obreros, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, tales como ingeniero, ayudante, pagaderos, vigilantes, etc.

Se tendrá en cuenta las prescripciones del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre y a la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968.

El valor de K, al que se alude anteriormente, está compuesto por dos sumandos:

$$K = K1 + K2$$

El primer sumando K1 es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos.

$$K1 = \frac{\text{Coste indirecto}}{\text{Coste directo}}$$

El segundo K2 es el porcentaje correspondiente a los imprevistos que, en este caso, por tratarse de obra terrestre es 1% de los costes Directos.

Por tanto, para el cálculo del coeficiente K se utilizan los valores siguientes:

- Valoración de costes indirectos: K= K1 + K2
- Valoración del sumando K1

El personal técnico y administrativo adscrito a la obra se divide en los departamentos de:

- Dirección
- Producción
- Oficina técnica
- Control de Calidad

Además, se incluyen varios aspectos:

- Construcción de instalaciones provisionales para almacén y talleres.
- Alquiler de instalaciones para oficinas y dependencias para los empleados.
- Amortización de equipos de topografía.
- Desmontaje y licencias
- Consumos de oficina y laboratorio
- Equipos informáticos (nuevos y amortización)
- Organización de visitas institucionales a la obra
- Señalización institucional de la obra
- Edición de folletos informativos
- Comunicaciones informáticas con la Administración

Valoración del sumando K2

El sumando K2, es el porcentaje correspondiente a la incidencia de los imprevistos, que se evalúa en el 1% de los costes directos, al ser obra terrestre.

Para la justificación de los precios de las diferentes unidades de obras, se adopta un coeficiente de costes indirectos del 6%.

6. PRECIOS DESCOMPUESTOS

En el Anexo 4 de este Documento se incluye la justificación de los precios de las unidades de obra del presente Proyecto.

Anexo 1 PRECIOS UNITARIOS DE MANO DE OBRA

Código	UD	Descripción	Importe (€)
MO0100200	h	Capataz.	22,91
MO0100300	h	Oficial 1ª.	22,48
MO0100400	h	Oficial 2ª.	21,32
MO0100500	h	Ayudante.	20,86
MO0100600	h	Peón especialista.	20,62
MO0100700	h	Peón ordinario.	20,59
MO0100900	h	Biólogo o Técnico Medioambientalista	90,00

Anexo 2 PRECIOS UNITARIOS DE MANO DE MAQUINARIA

Código	UD	Descripción	Importe (€)
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	5,21
MQ0103030	h	Compresor portátil diesel m.p. 5 m3/min. 7 bar.	5,47
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	2,54
MQ0300020	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	15,03
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	4,21
MQ0309060_CYIIm		Perforación dirigida DN400 en cualquier terreno i/bentonita, sonda y trat. lodos y perforacion con guía	41.340,00
MQ0310020_CYIIud		Traslado e implantación equipo perforación i/retirada	2.500,00
MQ0400010	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV.	72,74
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	75,41
MQ0400040	h	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	127,10
MQ0400080	h	Retroexcavadora de 50 HP.	41,64
MQ0400090	h	Retroexcavadora-cargadora de 70 HP.	61,59
MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	60,80
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	72,97
MQ0400170	h	Mini retroexcavadora.	38,42
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	69,25
MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	80,37
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	101,92
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	55,43
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	68,12
MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	104,67
MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	7,58
MQ0407050	h	Dozer cadenas D-6 140 CV.	83,09
MQ0500030	h	Compactador manual.	10,76
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	7,97
MQ0501010	h	Compactador vibratorio autopropulsado de 9/12 t.	73,39
MQ0501020	h	Compactador autopropulsado vibrante de un cilindro de 8/14 t.	84,81
MQ0501070	h	Compactador autopropulsado vibrante de dos cilindros de 8/14 t.	80,32
MQ0501080	h	Compactador asfáltico neumático automático 6/15 t.	74,13
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	48,08
MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	72,48
MQ0602040	h	Camión basculante 4*4 14 t.	30,92
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	61,79
MQ0602100N	h	Inluye Camión grúa de 6 t, Retrocargadora neumáticos 75 CV, Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV, Martillo rompedor hidráulico 600 kg, Retroexcavadora-cargadora 70 HP, Camión con tanque para agua de 10 m3, Pala cargad. s/orugas de 112 CV, Rodillo vibrante manual 800 kg, Compact. autopropuls. de dos cilindros vibrante de 8/14 t, Compactador asfáltico neumático automatico 6/15 t, Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m 110CV, Vibrador de aguja d=45 4 CV	185,48
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	90,00
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	90,00
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	55,56
MQ0604010-CYIIh		Camión cisterna de 6 m3.	51,21
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	74,98
MQ0802010	h	Hormigonera de 250 l.	1,90
MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	202,83
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	2,20
MQ0814020	h	Aguja neumática s/compresor D=76 mm.	3,37
MQ0902010	h	Camión cisterna bituminosa c/lanza 10.000 l.	60,92
MQ0904010	h	Extendedora de mezcla asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV.	122,80
MQ0906010	h	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm.	248,99
MQ0910010	h	Robot fresador FEK 170-300.	155,86
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	17,93
MQ1008020	h	Equipo pintabanda autopropulsado.	55,17
MQ1400010	h	Grúa automóvil 10 t.	70,28
MQ1400020	h	Grúa automotriz 15 t.	84,27
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	125,23
MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	16,48
MQ1602030	h	Máquina combinada para madera.	1,04
MQ1700020	ud	Medios auxiliares específicos para juntas de dilatación en solera y media caña: Herramientas para cajeados, mezcladoras, aspiradores, útiles de aplicación y	2,17

Código	UD	Descripción	Importe (€)
		consumibles.	
MQ1701010	ud	Medios auxiliares comunes para impermeabilización integral de depósitos: Equipo de alumbrado, equipo de ventilación, grupo electrógeno y combustible.	2,17
MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	1.411,98
MQ1800030	ud	Contenedor 6 m3.	158,73
MQ1900030	h	Máquina para electrofusión.	5,79
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	8,50

Anexo 3 PRECIOS UNITARIOS DE MATERIALES

Código	UD	Descripción	Importe (€)
AUX010040-CYII	m	Apeo para sostenimiento de servicio	25,40
MT-AMB-011	ud	Material informe ambiental y parte proporcional de oficinas	280,00
MT0101020	m3	Arena de río 0/5 mm.	12,48
MT0101040	m3	Arena silícea, con tamaño máximo del árido de 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	16,10
MT0101060	m3	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	12,60
MT0101100	m3	Piedra de cantera para encachado.	24,64
MT0102010	t	Zahorra artificial, husos ZA(20)/ZA(25).	8,06
MT0103010	m3	Suelo adecuado tamaño máximo 150 mm, procedente de préstamos.	4,23
MT0103030	m3	Suelo seleccionado tamaño máximo 30 mm, procedente de préstamos.	5,02
MT0103070	m3	Suelo adecuado, procedentes préstamos.	7,97
MT0105020	t	Cemento CEM-II/A-P 32,5.	133,57
MT0105030	t	Cemento CEM-I 32,5.	134,09
MT0105060	t	Cemento II/A-S 42,5 SR.	178,55
MT0105070	t	Cemento CEM-II/B-P 32,5.	165,57
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	66,95
MT0105150	m3	Mortero de cemento gris M-10.	68,25
MT0105160	t	Mortero para revestimientos exteriores a base de cemento para enfoscados no pintados o exposición a viento y agua elevada.	183,91
MT0109010	l	Desencofrante.	2,95
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	4,13
MT0115010	ud	Sacos terreros.	0,50
MT0201150	m	Perfil de acero UNE-EN 10210-1 S275JR, hueco, de sección cuadrada de 60x60x1,5 mm.	6,16
MT0202100	kg	Puntas planas 20x100.	12,28
MT0202130	m3	Codal de madera de 70 a 90 mm de diámetro, para apuntalamiento y entibación de excavaciones.	233,78
MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	4,53
MT0310010	m2	Adoquín de granito 10x10x8 cm.	65,02
MT0310010CYII	m2	Losa de granito de espesor 3 cm	49,47
MT0311010	m2	Losa de color gris de hormigón, prefabricada de 5 cm de espesor mínimo.	13,56
MT0335220	ud	Cerco de hierro fundido (fundición dúctil) para pozos absorbedero.	174,72
MT0335280	ud	Marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II.	312,25
MT0353050	ud	Marco y rejilla de fundición de 40x60 cm.	47,16
MT0353090-CYII	ud	Imbornal prefabricado hormigón 30x50x50 cm	42,50
MT0360040	ud	Pates de polipropileno con alma de acero de 30x25 para acceso a pozos de registro.	8,95
MT0360040	ud	Pates de polipropileno con alma de acero de 30x25 para acceso a pozos de registro.	8,95
MT0363010	ud	Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40X40 cm, con tapa y marco de PVC incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares.	132,78
MT0363050	ud	Arqueta de polipropileno de 300x300 mm con tapa de registro.	83,08
MT0370010	ud	Entronque de acometida tubular a pozo de registro o colector existente, incluso junta elastomérica de estanquidad.	15,00
MT0375010	ud	Elemento partidor de altura en pozos de registro de 100 cm. de diámetro, de acero tipo S 275 JR, completamente galvanizado, incluso aro en perfil L 40x40x4 mm., rejilla tipo tramex en dos hojas semicirculares abatibles, bisagras y elementos de anclaje de expansión tipo HILTI o similar, incluso recibido.	413,72
MT0401020	m3	Hormigón HL-150/B/12 o HL-150/B/20 elaborado en central.	119,26
MT0402020	m3	Hormigón HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20 elaborado en central.	103,51
MT0403020	m3	Hormigón HM-20/B/20/X0 elaborado en central.	126,81
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	126,81
MT0405060	m3	Hormigón HM-30/P/20/X0+XA1, HM-30/P/20/X0+XA2, HM-30/P/40/X0+XA1 o HM-30/P/40/X0+XA2 elaborado en central con cemento SR.	146,90
MT0407050	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC1 o HA-25/P/40/XC1 elaborado en central.	129,74
MT0407060	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC1 elaborado en central.	129,74
MT0408190	m3	Hormigón HA-30/F/20/XD1,XD2,XD3 elaborado en central.	143,17

Código	UD	Descripción	Importe (€)
MT0409030	m3	Hormigón HA-35/P/20/XC1 elaborado en central.	142,65
MT0501010	t	Betún asfáltico tipo B60/70.	793,39
MT0504010	kg	Emulsión asfáltica C60B3 ADH.	0,68
MT0504030	kg	Emulsión asfáltica tipo C50BF4 IMP.	0,73
MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	123,62
MT0504110	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22/32, Base G/S para capa base, de composición gruesa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	120,96
MT0601030	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso perforaciones para la conexión de los tubos y juntas de goma para uniones.	888,05
MT0601110	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso juntas de goma para uniones.	85,46
MT0601250	ud	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso cerco de fundición embebido y juntas de goma para uniones.	12,68
MT0601340	ud	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.800/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso juntas de goma para uniones.	333,09
MT0601370	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso juntas de goma para uniones.	115,63
MT0601910	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 600 mm.	12,96
MT0601930	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.000 mm.	27,60
MT0601950	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.500 mm.	33,14
MT0601950	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.500 mm.	33,14
MT0701010	kg	Acero corrugado B 500 S.	1,38
MT0701060	kg	Acero al carbono S-275.	1,61
MT0702020	ud	Equipo y elementos auxiliares para corte de acero.	1,55
MT0702040	m2	Malla 20x20x6.	1,22
MT0704010	kg	Clavos del 10.	1,58
MT0704020	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	2,21
MT0705010	m2	Malla electrosoldada en cuadrícula 20x30 cm. con acero corrugado de Ø 5 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar.	4,29
MT0705035	m2	Malla 15x30x5; 1,564 kg/m2.	1,76
MT0707010	m2	Chapa estriada de 7 mm, incluso parte proporcional de recercados, despuntes, cortes, soldaduras.	79,24
MT0801010	m2	Encofrado con chapas metálicas hasta 2,00 m2, 20 posturas.	5,48
MT0801030	m2	Encofrado y desencofrado continuo con puntales y sopandas en forjados de viguetas y bloques de hormigón, hasta 3,10 m. de altura, con madera suelta.	25,15
MT0801050	m2	Encofrado y desencofrado continuo con puntales para capa de compresión en forjados de placas prefabricadas, hasta 3,10 m de altura con madera suelta.	12,53
MT0801060	m3	Madera de pino de encofrar 26 mm.	306,33
MT0801080	m3	Madera pino para entibaciones.	206,83
MT0801100	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos.	0,46
MT0801110	ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos.	0,27
MT0801120	m2	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10 usos.	1,34
MT0801130	kg	Materiales auxiliares para encofrar.	1,21
MT0802010	pp	Molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, para trabajos hasta 3 m de altura.	0,61
MT1001010	ud	Ladrillo cerámico hueco sencillo 25x12x7 cm.	0,25
MT1001050	ud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	0,15
MT1001060	ud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,24
MT1001070	ud	Ladrillo perforado tosco 25x12x7 cm.	0,15
MT1003030	m2	Placa alveolar de 25 cm de canto.	61,47
MT1004010	ud	Bloque de hormigón forjado viguetas 60x23x22 cm.	3,35
MT1050010	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro/saneamiento en altura de más de 7 cm, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo u hormigón tipo HM-20, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco.	62,00

Código	UD	Descripción	Importe (€)
MT1050030	ud	Reparación de pozo de registro/saneamiento en solera e interior, en camino o zona terriza y/o en calzada o acera, colocación de media caña de PVC, incluso p. p. de demolición interior, materiales y enfoscado.	189,24
MT1102070	m2	Geotextil antihierbas 140 gr/m2.	1,21
MT1102090	m2	Lámina de plástico.	0,21
MT1102100	m2	Lámina PVC-P e=1,2 mm. poliéster gris.	18,20
MT1204510	kg	Adhesivo epoxi.	16,72
MT1204530	kg	Elastómero.	19,51
MT1204530	kg	Elastómero.	19,51
MT1204680	kg	Laminado.	15,33
MT1204690	kg	Recubrimiento de acabado.	16,41
MT1701010	kg	Minio electrolítico.	17,97
MT1701020	kg	Disolvente universal.	12,26
MT1711010	kg	Sepiolita.	0,46
MT1901010	m3	Agua.	1,00
MT2301270	m	Tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a UNE-EN 1916 / UNE-EN 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 400 mm.	45,51
MT2301290	m	Tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916/ UNE-EN 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 500 mm.	61,93
MT2301330	m	Tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE-EN 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 800 mm.	122,02
MT2310020	ud	Junta goma para tubería de hormigón armado Ø 400.	6,74
MT2310030	ud	Junta goma para tubería de hormigón armado Ø 500.	9,48
MT2310050	ud	Junta goma para tubería de hormigón armado Ø 800.	21,67
MT2311010	kg	Lubricante para tubos hormigón.	5,30
MT2601120_CYIIm		Tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 200 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, incluso p.p. de elementos electrosoldables y medios auxiliares.	125,00
MT3001010M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	35,25
MT3001030M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	77,43
MT3001040M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 500 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	137,89
MT3001050M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 630 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	150,67
MT3001060M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 800 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	249,59
MT3009030_CYIIm		Manga continua autoportante reforzada, impregnada con resina en diámetros 400 mm, incluso parte proporcional de traslado de equipos, preparación previa y apertura posterior de acometidas. Incluido limpieza y fresado. Longitud de 0 a 50 m.	339,48
MT3701110N	m	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización hasta DN 250 mm, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares. Incluye: Trabajos preliminares de demolicion de pavimentos, excavacion y nivelacion del fondo de la zanja, relleno de arena siliciea, rellenos de prestamos adecuados de Tmax 150mm y prestamos seleccionado Tmax 30mm y reposicion de firme existente de mezcla bituminosa u hormigón.	506,16

Código	UD	Descripción	Importe (€)
		Parte proporcional de piezas especiales y elementos necesarios.	
		Ejecución totalmente instalada de arquetas de seccionamiento, desagües y ventosas.	
MT6490010	m	Banda de señalización.	0,23
MT7800010	m	Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3 D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.	1,46
MT8101040	ud	Pequeño material.	1,36
MT8119010	ud	Saco de 7 kg de sales electrolíticas.	76,30
MT8131010	ud	Pica de t.t. 250/18 Fe+Cu 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro.	34,50
MT8131020	m	Conducción cobre desnudo 50 mm2.	5,97
MT8131050	ud	Puente de prueba.	20,23
MT8156010	kg	Adhesivo para PVC.	35,33
MT8156080	ud	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300x300 mm y con salida vertical de 90-100 mm, para recogida de aguas pluviales, totalmente instalado.	43,84
MT8156100	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 110 mm encolado, colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm, compactada y nivelada.	17,71
MT8501030	m3	Tierra vegetal cribada.	14,16
MT8801010	kg	Microesferas de vidrio.	1,19
MT8801020	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales blanca, azul, verde o amarilla.	2,14
MT8802210	m2	Panel galvanizado 50 mm.	42,50
MT8802310	ud	Tornillería y pequeño material.	0,15
MT8804010	m	Poste metálico galvanizado 80x40x2 mm.	9,87
MT8805060	m	Bordillo granítico recto.	24,58
MT9001050	ud	Señalización y protección del servicio afectado de agua potable DN<=500.	94,24
MT9001080	ud	Señalización y protección del servicio afectado de acometida.	65,44
MT9301010-CYII	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)	9,91
MT9301030-CYII	m3	Canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición.	12,76
MT9301040-CYII	m3	Canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de los productos resultantes de fresado de firmes asfálticos.	11,51
MT9301050	t	Canon por descarga en vertedero de residuos peligrosos.	61,29
MT9303020	ud	Cartel grande almacén residuos.	180,37
MT9501010	ud	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno.	5,15
MT9501030	ud	Mono de protección de obra, con bolsillos.	21,92
MT9501080	ud	Chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante.	15,07
MT9501080	ud	Chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante.	15,07
MT9501230	ud	Detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable.	640,60
MT9502060	ud	Pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas.	9,18
MT9502070	ud	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, para acoplar al casco con arnés dieléctrico.	9,34
MT9503040	ud	Mascarilla respiratoria con una válvula de exhalación, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtro para polvo.	14,70
MT9503070	ud	Mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos.	1,60
MT9505010	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	15,70
MT9505040	ud	Par tapones antirruido desechables.	0,55
MT9506030	ud	Arnés anticaídas con 2 puntos de amarre y cinturón de amarre lateral de doble regulación y elementos accesorios de acero inoxidable.	92,15
MT9506040	ud	Absorbedor de energía, conformado por una cinta elástica, mosquetón y elementos accesorios.	91,06
MT9506090	ud	Dispositivo anticaídas retráctil de 10 m, mecanismo con freno de fuerza centrífuga, incluido cable de acero galvanizado de 4,5 mm con mosquetón de acero con cierre de	308,04

Código	UD	Descripción	Importe (€)
		rosca.	
MT9507030	ud	Par de guantes de protección contra aceites y grasas fabricados en neopreno, EPI categoría I, con marcado CE.	2,35
MT9507070	ud	Suministro de par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje, EPI categoría I, con marcado CE.	2,86
MT9508140	ud	Par de zapatos de seguridad para trabajos con riesgo mecánico, fabricados en cuero, con acolchado trasero, suela antideslizante, puntera resistentes al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN.	31,08
MT9601030	ud	Señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular, L=70 cm, clase de retrorreflexión RA2.	44,29
MT9601060	ud	Señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular, D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2.	49,13
MT9601080	ud	Panel direccional provisional reflectante de 195 x 95 cm.	214,11
MT9601120	ud	Señal provisional de información 60x60 cm.	49,97
MT9601150	ud	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de plástico.	9,35
MT9601160	ud	Baliza luminosa para señalización con lámpara amarilla o ámbar con batería o pilas.	22,16
MT9602010	ud	Valla de contención de peatones 1,10x2,50 m de color amarillo, blanco o blanco y rojo.	30,74
MT9602060	m2	Paneles de chapa de acero galvanizado conformado, e=6 mm.	6,55
MT9603100	m3	Tablón madera pino 20x7 cm y 5 cm de espesor.	263,61
MT9603110	m3	Tabloncillo madera pino 20x5 cm.	243,08
MT9604080	ud	Tope retroceso camiones provisional de obra.	41,13
MT9607040	ud	Extintor portátil polvo ABC 6 kg, de eficacia 27A-183B.	28,75
MT9608120	ud	Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de las esperas de las armaduras.	0,08
MT9609020	ud	Grapa para pica.	2,81
MT9609020	ud	Grapa para pica.	2,81
MT9609090	ud	Portátil luminoso de mano con mango aislante, cable de 5 m, gancho de sujeción y malla protectora.	12,52
MT9609100	ud	Foco portátil con soporte para interior de 500 W.	5,99
MT9610010	ud	Trípode portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	19,83
MT9610060	ud	Pie portátil en cruz de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	14,11
MT9701010	m	Acometida eléctrica. Totalmente ejecutada.	12,94
MT9701020	m	Acometida abastecimiento. Totalmente ejecutada.	87,75
MT9701030	m	Acometida saneamiento. Totalmente ejecutada.	125,20
MT9701040	m	Acometida de telefonía. Totalmente ejecutada.	139,29
MT9704010	ud	Percha para aseos o duchas.	6,34
MT9705010	ud	Taquilla metálica individual.	69,57
MT9705020	ud	Banco madera para 5 personas.	76,30
MT9705030	ud	Mesa melamina para 10 personas.	141,04
MT9705050	ud	Horno microondas con capacidad de 18 L y potencia de 700W.	122,57
MT9706020	ud	Botiquín de urgencias.	81,70
MT9706080	ud	Material sanitario.	34,86
MT9706090	ud	Costo mensual Comité Seguridad y Salud.	120,27
MT9810010	ud	Mes de alquiler baño químico estándar.	127,18
MT9810020	ud	Mes de alquiler caseta prefabricada aseo 8 m2.	137,26
MT9810110	ud	Mes de alquiler caseta prefabricada comedor 18 m2.	191,07
MT9820600	ud	Pasarela de paso peatonal sobre zanja abierta de acero de 2,40 m de longitud y anchura útil de 0,87 m, para anchura máxima de zanja de 1,64 m, con superficie antideslizante sin desnivel, con capacidad de carga de 400 kg, rodapiés laterales y barandilla.	295,91
MT9820630	m2	Plancha de acero salvazanjas para paso de peatones y vehículos de 12 mm de espesor.	58,70
P 01.30.01	ud	Bomba de reserva de hasta 50kw	3,85
P 01.30.02	m	Manguera flexible	0,10
P 02.01.10	m	media caña PVC	10,34
P MT.03.01C	ud	Junta elastomérica	110,03
P MT.03.02C	l	Limpiador tubos PVC	4,47
P MT.03.03C	ud	Accesorios PVC	1,20
P MT9001030-CYII	ud	Señalización y protección del servicio afectado de alcantarillado DN<=500.	94,24
P03	ud	Agotamiento con bomba hasta 50kw	3,85

Anexo 4 DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 01 ALC_VMN_P1A_05
SUBCAPÍTULO 01.01 DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U15020080-CYII		ud Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	1,0000	22,9100	22,9100	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
MO0100700	h	Peón ordinario.	2,0000	20,5900	41,1800	
MT9001080	ud	Señalización y protección del servicio afectado de acometida.	1,0000	65,4400	65,4400	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,3000	5,2100	1,5630	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,3000	2,5400	0,7620	
				Suma la partida		176,8200
				6% Costes indirectos.....		10,6092
				Redondeo.....		0,0008
				TOTAL PARTIDA.....		**187,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010001-CYII	m	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1350	22,4800	3,0348	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,1500	72,9700	10,9455	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0150	69,2500	1,0388	
		Suma la partida				18,1100
		6% Costes indirectos.....				1,0866
		Redondeo.....				0,0034
		TOTAL PARTIDA.....				**19,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010002-CYII	ud	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.				
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,1520	72,9700	11,0914	
MO0100600	h	Peón especialista.	2,4675	20,6200	50,8799	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1520	75,4100	11,4623	
MQ0602040	h	Camión basculante 4*4 14 t.	0,1520	30,9236	4,7004	
		Suma la partida				78,1300
		6% Costes indirectos.....				4,6878
		Redondeo.....				0,0022
		TOTAL PARTIDA.....				**82,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010160	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1800	75,4100	13,5738	
MQ0300020	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	0,1800	15,0300	2,7054	
MQ0400090	h	Retroexcavadora-cargadora de 70 HP.	0,0700	61,5900	4,3113	
				Suma la partida		31,3600
				6% Costes indirectos.....		1,8816
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**33,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010170	m3	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,1500	22,4800	25,8520	
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,1500	20,5900	23,6785	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	1,1000	5,2100	5,7310	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	1,1000	4,2100	4,6310	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
				Suma la partida		63,3600
				6% Costes indirectos.....		3,8016
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**67,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010220	m	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0670	22,4800	1,5062	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0670	20,5900	1,3795	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0500	5,2100	0,2605	
MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	0,0090	60,8000	0,5472	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0500	4,2100	0,2105	
				Suma la partida		3,9000
				6% Costes indirectos.....		0,2340
				Redondeo.....		-0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**4,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010190	m2	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0550	22,9100	1,2601	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0500	20,5900	1,0295	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0500	5,2100	0,2605	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0500	4,2100	0,2105	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0050	69,2500	0,3463	
				Suma la partida		3,1100
				6% Costes indirectos.....		0,1866
				Redondeo.....		0,0034
				TOTAL PARTIDA.....		**3,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010140	m3	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0800	69,2500	5,5400	
				Suma la partida		9,8500
				6% Costes indirectos.....		0,5910
				Redondeo.....		-0,0010
				TOTAL PARTIDA.....		**10,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010150	m3	Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,6000	22,4800	13,4880	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,6000	20,5900	12,3540	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,5000	4,2100	2,1050	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
				Suma la partida		34,0100
				6% Costes indirectos.....		2,0406
				Redondeo.....		-0,0006
				TOTAL PARTIDA.....		**36,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09031010	m2	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0040	20,5900	0,0824	
MQ0906010	h	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm.	0,0020	248,9900	0,4980	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
				Suma la partida		0,6200
				6% Costes indirectos		0,0372
				Redondeo		0,0028
				TOTAL PARTIDA.....		**0,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01022030-CYII		m3Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1400	20,5900	2,8826	
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,2300	55,4300	12,7489	
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,0100	72,9700	0,7297	
				Suma la partida		16,3600
				6% Costes indirectos.....		0,9816
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**17,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01023020-CYII		m3 Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1300	20,5900	2,6767	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,2450	75,4100	18,4755	
				Suma la partida		21,1500
				6% Costes indirectos.....		1,2690
				Redondeo.....		0,0010
				TOTAL PARTIDA.....		**22,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025030-CYII		m2 Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1190	22,4800	2,6751	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1190	20,6200	2,4538	
MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,0000	4,5300	4,5300	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0833	68,1200	5,6744	
MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	0,0010	1.411,9800	1,4120	
				Suma la partida		16,7500
				6% Costes indirectos.....		1,0050
				Redondeo.....		0,0050
				TOTAL PARTIDA.....		**17,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025030-CYII-1	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1190	22,4800	2,6751	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1190	20,6200	2,4538	
MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,0000	4,5300	4,5300	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0833	68,1200	5,6744	
MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	0,0080	1.411,9800	11,2958	

Suma la partida	26,6300
6% Costes indirectos.....	1,5978
Redondeo.....	0,0022
TOTAL PARTIDA.....	**28,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025010	m2	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1700	22,4800	3,8216	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1700	20,6200	3,5054	
MT0801080	m3	Madera pino para entibaciones.	0,0100	206,8300	2,0683	
MT0202100	kg	Puntas planas 20x100.	0,0400	12,2800	0,4912	
MT0202130	m3	Codal de madera de 70 a 90 mm de diámetro, para apuntalamiento y entibación de excavaciones.	0,0100	233,7800	2,3378	

Suma la partida	12,2200
6% Costes indirectos.....	0,7332
Redondeo.....	-0,0032
TOTAL PARTIDA.....	**12,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030020	m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MT0101060	m3	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	1,0000	12,6000	12,6000	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0410	101,9200	4,1787	
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0100	55,5600	0,5556	
				Suma la partida		21,6700
				6% Costes indirectos.....		1,3002
				Redondeo.....		-0,0002
				TOTAL PARTIDA.....		**22,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030040	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0300	101,9200	3,0576	
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1500	7,9700	1,1955	
MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
MT0103010	m3	Suelo adecuado tamaño máximo 150 mm, procedente de préstamos.	1,1500	4,2300	4,8645	
				Suma la partida		14,1900
				6% Costes indirectos.....		0,8514
				Redondeo.....		-0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**15,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030050-CYII		m3 Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0150	101,9200	1,5288	
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1300	7,9700	1,0361	
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,0250	48,0800	1,2020	
MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
				Suma la partida		7,8000
				6% Costes indirectos.....		0,4680
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**8,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030330-CYII		m3 Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0600	22,9100	1,3746	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
MQ0400080	h	Retroexcavadora de 50 HP.	0,0200	41,6400	0,8328	
MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0400	10,7600	0,4304	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0200	74,9800	1,4996	
MT0103070	m3	Suelo adecuado, procedentes préstamos.	1,1500	7,9700	9,1655	
				Suma la partida		14,5500
				6% Costes indirectos.....		0,8730
				Redondeo.....		-0,0030
				TOTAL PARTIDA.....		**15,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09068050	m2	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0100	22,4800	0,2248	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,0150	20,6200	0,3093	
MT1102070	m2	Geotextil antihierbas 140 gr/m2.	1,1000	1,2100	1,3310	
				Suma la partida		1,8700
				6% Costes indirectos.....		0,1122
				Redondeo.....		-0,0022
				TOTAL PARTIDA.....		**1,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01040040	m2	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.				
MO0100500	h	Ayudante.	0,0250	20,8600	0,5215	
MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	0,0164	104,6700	1,7166	
MQ0501020	h	Compactador autopropulsado vibrante de un cilindro de 8/14 t.	0,0060	84,8100	0,5089	
MT1901010	m3	Agua.	0,0600	1,0000	0,0600	
				Suma la partida		2,8100
				6% Costes indirectos.....		0,1686
				Redondeo.....		0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**2,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.04 CONDUCCIONES

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02080030 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. .				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0300	22,4800	0,6744	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0600	20,5900	1,2354	
MT3001030M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	77,4300	77,4300	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0300	61,7900	1,8537	
				Suma la partida		81,1900
				6% Costes indirectos.....		4,8714
				Redondeo.....		-0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**86,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02080010 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0200	22,4800	0,4496	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0400	20,5900	0,8236	
MT3001010M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	35,2500	35,2500	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0200	61,7900	1,2358	
				Suma la partida		37,7600
				6% Costes indirectos.....		2,2656
				Redondeo.....		0,0044
				TOTAL PARTIDA.....		**40,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030350	m	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0030	20,5900	0,0618	
MT6490010	m	Banda de señalización.	1,0000	0,2300	0,2300	
				Suma la partida		0,2900
				6% Costes indirectos.....		0,0174
				Redondeo.....		0,0026
				TOTAL PARTIDA.....		**0,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.05 OBRAS DE FÁBRICA

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05070020	ud	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2050	22,4800	4,6084	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,3000	20,6200	6,1860	
MT0335280	ud	Marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II.	1,0000	312,2500	312,2500	
				Suma la partida		323,0400
				6% Costes indirectos.....		19,3824
				Redondeo.....		-0,0024
				TOTAL PARTIDA.....		**342,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010104-CYII		m3 Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
MT0401020	m3	Hormigón HL-150/B/12 o HL-150/B/20 elaborado en central.	1,0500	119,2626	125,2257	
MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	0,0450	202,8300	9,1274	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
		Suma la partida				149,6700
		6% Costes indirectos.....				8,9802
		Redondeo.....				-0,0002
		TOTAL PARTIDA.....				**158,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010304-CYII		m3 Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MT0403020	m3	Hormigón HM-20/B/20/X0 elaborado en central.	1,0500	126,8146	133,1553	
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,5000	4,1300	2,0650	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
		Suma la partida				152,9400
		6% Costes indirectos.....				9,1764
		Redondeo.....				0,0036
		TOTAL PARTIDA.....				**162,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07050090	m	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3300	22,4800	7,4184	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1100	20,5900	2,2649	
MT1204510	kg	Adhesivo epoxi.	0,3000	16,7200	5,0160	
MT1204530	kg	Elastómero.	1,2000	19,5100	23,4120	
MT1204680	kg	Laminado.	1,2000	15,3300	18,3960	
MT1204690	kg	Recubrimiento de acabado.	0,3000	16,4100	4,9230	
MQ1700020	ud	Medios auxiliares específicos para juntas de dilatación en solera y media caña: Herramientas para cajeados, mezcladoras, aspiradores, útiles de aplicación y consumibles.	1,0000	2,1700	2,1700	
MQ1701010	ud	Medios auxiliares comunes para impermeabilización integral de depósitos: Equipo de alumbrado, equipo de ventilación, grupo electrógeno y combustible.	1,0000	2,1700	2,1700	

Suma la partida	65,7700
6% Costes indirectos.....	3,9462
Redondeo.....	0,0038
TOTAL PARTIDA.....	**69,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08020130	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,7000	22,4800	15,7360	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,7000	20,6200	14,4340	
MT1001050	ud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	120,0000	0,1500	18,0000	
AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0550	94,1007	5,1755	

Suma la partida	53,3500
6% Costes indirectos.....	3,2010
Redondeo.....	-0,0010
TOTAL PARTIDA.....	**56,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08030110	m2	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2280	22,4800	5,1254	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2280	20,8600	4,7561	
AUX002090	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/1).	0,0030	168,5525	0,5057	
		Suma la partida				10,3900
		6% Costes indirectos.....				0,6234
		Redondeo.....				-0,0034
		TOTAL PARTIDA.....				**11,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08030140	m2	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3950	22,4800	8,8796	
MO0100500	h	Ayudante.	0,3950	20,8600	8,2397	
AUX002100	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 SR y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/2).	0,0300	135,8625	4,0759	
		Suma la partida				21,2000
		6% Costes indirectos.....				1,2720
		Redondeo.....				-0,0020
		TOTAL PARTIDA.....				**22,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07020010	m2	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4000	22,4800	8,9920	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2000	20,5900	4,1180	
MT0704020	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	0,1000	2,2100	0,2210	
MT0704010	kg	Clavos del 10.	0,2000	1,5800	0,3160	
MT0801060	m3	Madera de pino de encofrar 26 mm.	0,0260	306,3300	7,9646	
MT0109010	l	Desencofrante.	0,0300	2,9500	0,0885	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0238	61,7900	1,4706	
MQ1602030	h	Máquina combinada para madera.	0,2000	1,0400	0,2080	
				Suma la partida		31,7200
				6% Costes indirectos.....		1,9032
				Redondeo.....		-0,0032
				TOTAL PARTIDA.....		**33,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05050010	ud	Reparación de pozo de registro/saneamiento en solera e interior, en camino o zona terriza y/o en calzada o acera, colocación de media caña de PVC, incluso p. p. de demolición interior, materiales y enfoscado, totalmente terminado, excepto cerco y tapa.				
MT1050030	ud	Reparación de pozo de registro/saneamiento en solera e interior, en camino o zona terriza y/o en calzada o acera, colocación de media caña de PVC, incluso p. p. de demolición interior, materiales y enfoscado.	1,0000	189,2400	189,2400	
				Suma la partida		189,2400
				6% Costes indirectos.....		11,3544
				Redondeo.....		-0,0044
				TOTAL PARTIDA.....		**200,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05090240	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1500	20,6200	3,0930	
MT0360040	ud	Pates de polipropileno con alma de acero de 30x25 para acceso a pozos de registro.	1,0000	8,9500	8,9500	
				Suma la partida		15,1300
				6% Costes indirectos.....		0,9078
				Redondeo.....		0,0022
				TOTAL PARTIDA.....		**16,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05050040_CYII	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.				
MT1050010	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro/saneamiento en altura de más de 7 cm, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo u hormigón tipo HM-20, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco.	1,0000	62,0000	62,0000	
				Suma la partida		62,0000
				6% Costes indirectos.....		3,7200
				TOTAL PARTIDA.....		**65,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05030060	ud	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	10,6690	22,4800	239,8391	
MO0100600	h	Peón especialista.	8,9190	20,6200	183,9098	
MT0407050	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC1 o HA-25/P/40/XC1 elaborado en central.	0,9630	129,7410	124,9406	
MT0705035	m2	Malla 15x30x5; 1,564 kg/m2.	2,2700	1,7600	3,9952	
MT1001070	ud	Ladrillo perforado tosco 25x12x7 cm.	913,0000	0,1500	136,9500	
MT0105150	m3	Mortero de cemento gris M-10.	0,9430	68,2500	64,3598	
MT0105160	t	Mortero para revestimientos exteriores a base de cemento para enfoscados no pintados o exposición a viento y agua elevada.	0,2490	183,9100	45,7936	
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	0,2000	90,0000	18,0000	
MT1102100	m2	Lámina PVC-P e=1,2 mm. poliéster gris.	10,0530	18,2000	182,9646	
				Suma la partida		1.000,7500
				6% Costes indirectos.....		60,0450
				Redondeo.....		0,0050
				TOTAL PARTIDA.....		**1.060,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050904-CYII	m2	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5800	22,4800	13,0384	
MO0100500	h	Ayudante.	0,5800	20,8600	12,0988	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0400	89,8555	3,5942	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
MT0310010CYII	m2	Losa de granito de espesor 3 cm	1,0000	49,4700	49,4700	
				Suma la partida		83,6800
				6% Costes indirectos.....		5,0208
				Redondeo.....		-0,0008
				TOTAL PARTIDA.....		**88,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.06 PAVIMENTACIÓN

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09301020	m2	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0130	20,5900	0,2677	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0030	17,9300	0,0538	
MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0030	7,5800	0,0227	
		Suma la partida				0,3400
		6% Costes indirectos				0,0204
		Redondeo				-0,0004
		TOTAL PARTIDA.....				**0,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09037030-CYII	m	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
MQ1600040-CYII	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0160	16,4800	0,2637	
MT0501010	t	Betún asfáltico tipo B60/70.	0,0010	793,3900	0,7934	
		Suma la partida				4,5600
		6% Costes indirectos				0,2736
		Redondeo				-0,0036
		TOTAL PARTIDA.....				**4,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09035010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,4000	20,5900	8,2360	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	1,0000	126,8146	126,8146	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
		Suma la partida				135,3800
		6% Costes indirectos				8,1228
		Redondeo				-0,0028
		TOTAL PARTIDA.....				**143,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09033140_CYII	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0650	22,4800	1,4612	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1300	20,5900	2,6767	
MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0750	10,7600	0,8070	
MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1150	123,6200	14,2163	
MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0600	16,4800	0,9888	
AUX007010	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	1,0000	0,5612	0,5612	

Suma la partida	20,7100
6% Costes indirectos.....	1,2426
Redondeo.....	-0,0026
TOTAL PARTIDA.....	**21,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09033050	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0020	22,4800	0,0450	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0110	20,5900	0,2265	
MQ0501070	h	Compactador autopropulsado vibrante de dos cilindros de 8/14 t.	0,0010	80,3200	0,0803	
MQ0501080	h	Compactador asfáltico neumático automático 6/15 t.	0,0010	74,1300	0,0741	
MQ0904010	h	Extendedora de mezcla asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV.	0,0010	122,8000	0,1228	
MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1150	123,6200	14,2163	

Suma la partida	14,7700
6% Costes indirectos.....	0,8862
Redondeo.....	0,0038
TOTAL PARTIDA.....	**15,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09012040	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0500	22,4800	1,1240	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1000	20,6200	2,0620	
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,0300	48,0800	1,4424	
MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	0,0300	104,6700	3,1401	
MQ0501010	h	Compactador vibratorio autopropulsado de 9/12 t.	0,0300	73,3900	2,2017	
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0300	55,5600	1,6668	
MT0102010	t	Zahorra artificial, husos ZA(20)/ZA(25).	2,2000	8,0600	17,7320	
				Suma la partida		29,3700
				6% Costes indirectos.....		1,7622
				Redondeo.....		-0,0022
				TOTAL PARTIDA.....		**31,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09070010	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0060	20,8600	0,1252	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
MQ1008020	h	Equipo pintabanda autopropulsado.	0,0020	55,1700	0,1103	
MT8801020	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales blanca, azul, verde o amarilla.	0,3000	2,1400	0,6420	
MT8801010	kg	Microesferas de vidrio.	0,0600	1,1900	0,0714	
				Suma la partida		1,1000
				6% Costes indirectos.....		0,0660
				Redondeo.....		0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**1,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020060-CYII	m	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
MT8805060	m	Bordillo granítico recto.	1,0000	24,5800	24,5800	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0080	89,8555	0,7188	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0500	126,8146	6,3407	
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,0010	55,4300	0,0554	
MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0020	80,3700	0,1607	
MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	0,0090	72,4800	0,6523	
MT9301010-CYII	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)		0,0600	9,9100	0,5946

Suma la partida	41,7700
6% Costes indirectos	2,5062
Redondeo	0,0038
TOTAL PARTIDA	**44,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020080N	m	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0090	89,8555	0,8087	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0600	126,8146	7,6089	

Suma la partida	17,0900
6% Costes indirectos	1,0254
Redondeo	0,0046
TOTAL PARTIDA	**18,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020160	m2	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1500	22,4800	3,3720	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0750	20,5900	1,5443	
MQ0400170	h	Mini retroexcavadora.	0,1500	38,4200	5,7630	
MT0311010	m2	Losa de color gris de hormigón, prefabricada de 5 cm de espesor mínimo.	1,0000	13,5600	13,5600	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0400	89,8555	3,5942	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	

Suma la partida	31,3000
6% Costes indirectos.....	1,8780
Redondeo.....	0,0020
TOTAL PARTIDA.....	**33,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.07 SERVICIOS AFECTADOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U150201-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	2,5000	22,9100	57,2750	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
P MT9001030-CYII	ud	Señalización y protección del servicio afectado de alcantarillado DN<=500.	1,0000	94,2400	94,2400	

Suma la partida	370,7400
6% Costes indirectos	22,2444
Redondeo	-0,0044
TOTAL PARTIDA	**392,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01022120-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	2,2000	20,5900	45,2980	

Suma la partida	45,3000
6% Costes indirectos	2,7180
Redondeo	0,0020
TOTAL PARTIDA	**48,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010004-CYII	ud	Protección de arbolado mediante clavado de tableros de madera al tronco durante la ejecución de las obras y posterior retirada.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0010	20,5900	0,0206	
MO0100200	h	Capataz.	0,2000	22,9100	4,5820	
MT9603100	m3	Tablón madera pino 20x7 cm y 5 cm de espesor.	0,0150	263,6100	3,9542	
MT9603110	m3	Tabloncillo madera pino 20x5 cm.	0,0100	243,0800	2,4308	

Suma la partida	10,9900
6% Costes indirectos	0,6594
Redondeo	0,0006
TOTAL PARTIDA	**11,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U150202-CYII	m	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
AUX010040-CYII	m	Apeo para sostenimiento de servicio	1,0000	25,4000	25,4000	
		Suma la partida				27,4600
		6% Costes indirectos.....				1,6476
		Redondeo.....				0,0024
		TOTAL PARTIDA.....				**29,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.08 OBRAS VARIAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050903-CYII	ud	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.				
MO0100400	h	Oficial 2ª.	0,2000	21,3200	4,2640	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
P MT.03.01C	ud	Junta elastomérica	1,0000	110,0299	110,0299	
P MT.03.02C	l	Limpiador tubos PVC	0,0500	4,4692	0,2235	
P MT.03.03C	ud	Accesorios PVC	4,0000	1,2000	4,8000	
MT8156010	kg	Adhesivo para PVC.	0,9200	35,3300	32,5036	
				Suma la partida		155,9900
				6% Costes indirectos.....		9,3594
				Redondeo.....		0,0006
				TOTAL PARTIDA.....		**165,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050902-CYII	ud	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4000	22,4800	8,9920	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
MT0370010	ud	Entronque de acometida tubular a pozo de registro o colector existente, incluso junta elastomérica de estanquidad.	1,0000	15,0000	15,0000	
				Suma la partida		32,3400
				6% Costes indirectos.....		1,9404
				Redondeo.....		-0,0004
				TOTAL PARTIDA.....		**34,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 ALC_VMN_P1A_07
SUBCAPÍTULO 02.01 DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U15020050-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	2,5000	22,9100	57,2750	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
MT9001050	ud	Señalización y protección del servicio afectado de agua potable DN<=500.	1,0000	94,2400	94,2400	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
		Suma la partida				370,7400
		6% Costes indirectos.....				22,2444
		Redondeo.....				-0,0044
		TOTAL PARTIDA.....				**392,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U15020080-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	1,0000	22,9100	22,9100	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
MO0100700	h	Peón ordinario.	2,0000	20,5900	41,1800	
MT9001080	ud	Señalización y protección del servicio afectado de acometida.	1,0000	65,4400	65,4400	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,3000	5,2100	1,5630	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,3000	2,5400	0,7620	
		Suma la partida				176,8200
		6% Costes indirectos.....				10,6092
		Redondeo.....				0,0008
		TOTAL PARTIDA.....				**187,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010001-CYII	m	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1350	22,4800	3,0348	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,1500	72,9700	10,9455	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0150	69,2500	1,0388	
		Suma la partida				18,1100
		6% Costes indirectos.....				1,0866
		Redondeo.....				0,0034
		TOTAL PARTIDA.....				**19,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010002-CYII	ud	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.				
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,1520	72,9700	11,0914	
MO0100600	h	Peón especialista.	2,4675	20,6200	50,8799	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1520	75,4100	11,4623	
MQ0602040	h	Camión basculante 4*4 14 t.	0,1520	30,9236	4,7004	
		Suma la partida				78,1300
		6% Costes indirectos.....				4,6878
		Redondeo.....				0,0022
		TOTAL PARTIDA.....				**82,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010160	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1800	75,4100	13,5738	
MQ0300020	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	0,1800	15,0300	2,7054	
MQ0400090	h	Retroexcavadora-cargadora de 70 HP.	0,0700	61,5900	4,3113	
				Suma la partida		31,3600
				6% Costes indirectos.....		1,8816
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**33,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010170	m3	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,1500	22,4800	25,8520	
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,1500	20,5900	23,6785	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	1,1000	5,2100	5,7310	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	1,1000	4,2100	4,6310	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
				Suma la partida		63,3600
				6% Costes indirectos.....		3,8016
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**67,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010220	m	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0670	22,4800	1,5062	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0670	20,5900	1,3795	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0500	5,2100	0,2605	
MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	0,0090	60,8000	0,5472	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0500	4,2100	0,2105	
				Suma la partida		3,9000
				6% Costes indirectos.....		0,2340
				Redondeo.....		-0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**4,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010190	m2	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0550	22,9100	1,2601	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0500	20,5900	1,0295	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0500	5,2100	0,2605	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0500	4,2100	0,2105	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0050	69,2500	0,3463	
				Suma la partida		3,1100
				6% Costes indirectos.....		0,1866
				Redondeo.....		0,0034
				TOTAL PARTIDA.....		**3,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010020	m3	Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.				
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1500	20,6200	3,0930	
MQ0407050	h	Dozer cadenas D-6 140 CV.	0,0800	83,0900	6,6472	
				Suma la partida		9,7400
				6% Costes indirectos.....		0,5844
				Redondeo.....		-0,0044
				TOTAL PARTIDA.....		**10,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09031010	m2	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0040	20,5900	0,0824	
MQ0906010	h	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm.	0,0020	248,9900	0,4980	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
				Suma la partida		0,6200
				6% Costes indirectos.....		0,0372
				Redondeo.....		0,0028
				TOTAL PARTIDA.....		**0,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01022030-CYII		m3Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1400	20,5900	2,8826	
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,2300	55,4300	12,7489	
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,0100	72,9700	0,7297	
				Suma la partida		16,3600
				6% Costes indirectos.....		0,9816
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**17,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01023020-CYII		m3 Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1300	20,5900	2,6767	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,2450	75,4100	18,4755	
				Suma la partida		21,1500
				6% Costes indirectos.....		1,2690
				Redondeo.....		0,0010
				TOTAL PARTIDA.....		**22,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01021030-CYII		m3Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en todo tipo de terreno incluso roca, medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0300	20,5900	0,6177	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0500	68,1200	3,4060	
				Suma la partida		4,0200
				6% Costes indirectos.....		0,2412
				Redondeo.....		-0,0012
				TOTAL PARTIDA.....		**4,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025030-CYII	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1190	22,4800	2,6751	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1190	20,6200	2,4538	
MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,0000	4,5300	4,5300	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0833	68,1200	5,6744	
MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	0,0010	1.411,9800	1,4120	
		Suma la partida				16,7500
		6% Costes indirectos.....				1,0050
		Redondeo.....				0,0050
		TOTAL PARTIDA.....				**17,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025030-CYII-1	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1190	22,4800	2,6751	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1190	20,6200	2,4538	
MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,0000	4,5300	4,5300	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0833	68,1200	5,6744	
MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	0,0080	1.411,9800	11,2958	
		Suma la partida				26,6300
		6% Costes indirectos.....				1,5978
		Redondeo.....				0,0022
		TOTAL PARTIDA.....				**28,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025010	m2	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1700	22,4800	3,8216	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1700	20,6200	3,5054	
MT0801080	m3	Madera pino para entibaciones.	0,0100	206,8300	2,0683	
MT0202100	kg	Puntas planas 20x100.	0,0400	12,2800	0,4912	
MT0202130	m3	Codal de madera de 70 a 90 mm de diámetro, para apuntalamiento y entibación de excavaciones.	0,0100	233,7800	2,3378	
		Suma la partida				12,2200
		6% Costes indirectos.....				0,7332
		Redondeo.....				-0,0032
		TOTAL PARTIDA.....				**12,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030020	m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MT0101060	m3	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	1,0000	12,6000	12,6000	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0410	101,9200	4,1787	
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0100	55,5600	0,5556	
				Suma la partida		21,6700
				6% Costes indirectos.....		1,3002
				Redondeo.....		-0,0002
				TOTAL PARTIDA.....		**22,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030040	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0300	101,9200	3,0576	
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1500	7,9700	1,1955	
MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
MT0103010	m3	Suelo adecuado tamaño máximo 150 mm, procedente de préstamos.	1,1500	4,2300	4,8645	
				Suma la partida		14,1900
				6% Costes indirectos.....		0,8514
				Redondeo.....		-0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**15,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030050-CYII		m3 Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0150	101,9200	1,5288	
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1300	7,9700	1,0361	
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,0250	48,0800	1,2020	
MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
				Suma la partida		7,8000
				6% Costes indirectos.....		0,4680
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**8,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030060-CYII		m3 Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0300	101,9200	3,0576	
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1500	7,9700	1,1955	
MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
MT0103030	m3	Suelo seleccionado tamaño máximo 30 mm, procedente de préstamos.	1,1500	5,0200	5,7730	
				Suma la partida		15,1000
				6% Costes indirectos.....		0,9060
				Redondeo.....		0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**16,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con UN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030330-CYII		m3 Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0600	22,9100	1,3746	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
MQ0400080	h	Retroexcavadora de 50 HP.	0,0200	41,6400	0,8328	
MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0400	10,7600	0,4304	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0200	74,9800	1,4996	
MT0103070	m3	Suelo adecuado, procedentes préstamos.	1,1500	7,9700	9,1655	
				Suma la partida		14,5500
				6% Costes indirectos.....		0,8730
				Redondeo.....		-0,0030
				TOTAL PARTIDA.....		**15,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09068050	m2	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0100	22,4800	0,2248	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,0150	20,6200	0,3093	
MT1102070	m2	Geotextil antihierbas 140 gr/m2.	1,1000	1,2100	1,3310	
				Suma la partida		1,8700
				6% Costes indirectos.....		0,1122
				Redondeo.....		-0,0022
				TOTAL PARTIDA.....		**1,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01040040	m2	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.				
MO0100500	h	Ayudante.	0,0250	20,8600	0,5215	
MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	0,0164	104,6700	1,7166	
MQ0501020	h	Compactador autopropulsado vibrante de un cilindro de 8/14 t.	0,0060	84,8100	0,5089	
MT1901010	m3	Agua.	0,0600	1,0000	0,0600	
				Suma la partida		2,8100
				6% Costes indirectos.....		0,1686
				Redondeo.....		0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**2,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U0701020-CYII		m3Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
MT0402020	m3	Hormigón HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20 elaborado en central.	1,0500	103,5096	108,6851	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
				Suma la partida		124,0000
				6% Costes indirectos.....		7,4400
				TOTAL PARTIDA.....		**131,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.04 CONDUCCIONES

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02012020	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0625	22,4800	1,4050	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1250	20,6200	2,5775	
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	0,0625	90,0000	5,6250	
MT2301270	m	Tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a UNE-EN 1916 / UNE-EN 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 400 mm.	1,0000	45,5100	45,5100	
MT2310020	ud	Junta goma para tubería de hormigón armado Ø 400.	0,5000	6,7400	3,3700	
MT2311010	kg	Lubricante para tubos hormigón.	0,0600	5,3000	0,3180	
				Suma la partida		58,8100
				6% Costes indirectos.....		3,5286
				Redondeo.....		0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**62,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02080030 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. .				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0300	22,4800	0,6744	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0600	20,5900	1,2354	
MT3001030M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	77,4300	77,4300	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0300	61,7900	1,8537	
				Suma la partida		81,1900
				6% Costes indirectos.....		4,8714
				Redondeo.....		-0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**86,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02080010 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0200	22,4800	0,4496	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0400	20,5900	0,8236	
MT3001010M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	35,2500	35,2500	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0200	61,7900	1,2358	
				Suma la partida		37,7600
				6% Costes indirectos.....		2,2656
				Redondeo.....		0,0044
				TOTAL PARTIDA.....		**40,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02180330_CYII	m	Rehabilitación de colector entre pozos mediante manga continua autoportante reforzada, impregnada con resina en diámetros 400 mm, con la parte proporcional de traslado de equipos, preparación previa y apertura posterior de acometidas, incluso limpieza y/o fresado e inspección previa y posterior. Longitud de 0 a 50 m.				
MO0100200	h	Capataz.	0,2500	22,9100	5,7275	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,0000	22,4800	22,4800	
MO0100700	h	Peón ordinario.	2,0000	20,5900	41,1800	
MT3009030_CYII	m	Manga continua autoportante reforzada, impregnada con resina en diámetros 400 mm, incluso parte proporcional de traslado de equipos, preparación previa y apertura posterior de acometidas. Incluido limpieza y fresado. Longitud de 0 a 50 m.	1,0000	339,4800	339,4800	
MT7800010	m	Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3 D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.	2,0000	1,4600	2,9200	
MQ0604010-CYII	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0100	51,2100	0,5121	
MQ0910010	h	Robot fresador FEK 170-300.	0,0030	155,8600	0,4676	
				Suma la partida		412,7700
				6% Costes indirectos.....		24,7662
				Redondeo.....		0,0038
				TOTAL PARTIDA.....		**437,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030350	m	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0030	20,5900	0,0618	
MT6490010	m	Banda de señalización.	1,0000	0,2300	0,2300	
				Suma la partida		0,2900
				6% Costes indirectos.....		0,0174
				Redondeo.....		0,0026
				TOTAL PARTIDA.....		**0,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.05 OBRAS DE FÁBRICA

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05070020	ud	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2050	22,4800	4,6084	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,3000	20,6200	6,1860	
MT0335280	ud	Marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II.	1,0000	312,2500	312,2500	
				Suma la partida		323,0400
				6% Costes indirectos.....		19,3824
				Redondeo.....		-0,0024
				TOTAL PARTIDA.....		**342,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05030060	ud	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	10,6690	22,4800	239,8391	
MO0100600	h	Peón especialista.	8,9190	20,6200	183,9098	
MT0407050	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC1 o HA-25/P/40/XC1 elaborado en central.	0,9630	129,7410	124,9406	
MT0705035	m2	Malla 15x30x5; 1,564 kg/m2.	2,2700	1,7600	3,9952	
MT1001070	ud	Ladrillo perforado tosco 25x12x7 cm.	913,0000	0,1500	136,9500	
MT0105150	m3	Mortero de cemento gris M-10.	0,9430	68,2500	64,3598	
MT0105160	t	Mortero para revestimientos exteriores a base de cemento para enfoscados no pintados o exposición a viento y agua elevada.	0,2490	183,9100	45,7936	
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	0,2000	90,0000	18,0000	
MT1102100	m2	Lámina PVC-P e=1,2 mm. poliéster gris.	10,0530	18,2000	182,9646	
				Suma la partida		1.000,7500
				6% Costes indirectos.....		60,0450
				Redondeo.....		0,0050
				TOTAL PARTIDA.....		**1.060,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010104-CYII		m3 Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
MT0401020	m3	Hormigón HL-150/B/12 o HL-150/B/20 elaborado en central.	1,0500	119,2626	125,2257	
MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	0,0450	202,8300	9,1274	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
				Suma la partida		149,6700
				6% Costes indirectos.....		8,9802
				Redondeo.....		-0,0002
				TOTAL PARTIDA.....		**158,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010304-CYII		m3 Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MT0403020	m3	Hormigón HM-20/B/20/X0 elaborado en central.	1,0500	126,8146	133,1553	
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,5000	4,1300	2,0650	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
		Suma la partida				152,9400
		6% Costes indirectos				9,1764
		Redondeo				0,0036
		TOTAL PARTIDA				**162,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07050090	m	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3300	22,4800	7,4184	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1100	20,5900	2,2649	
MT1204510	kg	Adhesivo epoxi.	0,3000	16,7200	5,0160	
MT1204530	kg	Elastómero.	1,2000	19,5100	23,4120	
MT1204680	kg	Laminado.	1,2000	15,3300	18,3960	
MT1204690	kg	Recubrimiento de acabado.	0,3000	16,4100	4,9230	
MQ1700020	ud	Medios auxiliares específicos para juntas de dilatación en solera y media caña: Herramientas para cajeados, mezcladoras, aspiradores, útiles de aplicación y consumibles.	1,0000	2,1700	2,1700	
MQ1701010	ud	Medios auxiliares comunes para impermeabilización integral de depósitos: Equipo de alumbrado, equipo de ventilación, grupo electrógeno y combustible.	1,0000	2,1700	2,1700	
		Suma la partida				65,7700
		6% Costes indirectos				3,9462
		Redondeo				0,0038
		TOTAL PARTIDA				**69,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07020030	m2	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4450	22,4800	10,0036	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4450	20,8600	9,2827	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2100	20,5900	4,3239	
MT0801010	m2	Encofrado con chapas metálicas hasta 2,00 m2, 20 posturas.	1,0000	5,4800	5,4800	
MT0802010	pp	Molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, para trabajos hasta 3 m de altura.	1,0000	0,6100	0,6100	
MT0109010	l	Desencofrante.	0,1000	2,9500	0,2950	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0315	61,7900	1,9464	
				Suma la partida		31,9400
				6% Costes indirectos.....		1,9164
				Redondeo.....		0,0036
				TOTAL PARTIDA.....		**33,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07020010	m2	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4000	22,4800	8,9920	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2000	20,5900	4,1180	
MT0704020	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	0,1000	2,2100	0,2210	
MT0704010	kg	Clavos del 10.	0,2000	1,5800	0,3160	
MT0801060	m3	Madera de pino de encofrar 26 mm.	0,0260	306,3300	7,9646	
MT0109010	l	Desencofrante.	0,0300	2,9500	0,0885	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0238	61,7900	1,4706	
MQ1602030	h	Máquina combinada para madera.	0,2000	1,0400	0,2080	
				Suma la partida		31,7200
				6% Costes indirectos.....		1,9032
				Redondeo.....		-0,0032
				TOTAL PARTIDA.....		**33,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05090230	ud	Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,3000	22,4800	51,7040	
MO0100600	h	Peón especialista.	1,1500	20,6200	23,7130	
MT1001060	ud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	48,0000	0,2400	11,5200	
AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0325	94,1007	3,0583	
MT0705035	m2	Malla 15x30x5; 1,564 kg/m2.	0,3402	1,7600	0,5988	
MT0353050	ud	Marco y rejilla de fundición de 40x60 cm.	1,0000	47,1600	47,1600	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0378	126,8146	4,7936	
		Suma la partida				142,5500
		6% Costes indirectos.....				8,5530
		Redondeo.....				-0,0030
		TOTAL PARTIDA.....				**151,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050905-CYII	ud	Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,2000	68,1200	13,6240	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0300	126,8146	3,8044	
MT0353090-CYII	ud	Imbornal prefabricado hormigón 30x50x50 cm	1,0000	42,5000	42,5000	
MT0353050	ud	Marco y rejilla de fundición de 40x60 cm.	1,0000	47,1600	47,1600	
		Suma la partida				172,6400
		6% Costes indirectos.....				10,3584
		Redondeo.....				0,0016
		TOTAL PARTIDA.....				**183,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08020230	m3	Fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de 250 Kg. (M-250) de cemento (CEM-I 32,5/SR) y arena de río, colocada en galerías de servicio, colectores y pozos de saneamiento o arquetas en general, ejecutados en mina a cualquier profundidad. (Ladrillos de 25x12x7 cm).				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	4,6500	22,4800	104,5320	
MO0100600	h	Peón especialista.	2,8000	20,6200	57,7360	
MT1001010	ud	Ladrillo cerámico hueco sencillo 25x12x7 cm.	415,0000	0,2500	103,7500	
AUX002040	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 SR y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,4500	97,3457	43,8056	
		Suma la partida				309,8200
		6% Costes indirectos.....				18,5892
		Redondeo.....				0,0008
		TOTAL PARTIDA.....				**328,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08020130	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,7000	22,4800	15,7360	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,7000	20,6200	14,4340	
MT1001050	ud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	120,0000	0,1500	18,0000	
AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0550	94,1007	5,1755	
		Suma la partida				53,3500
		6% Costes indirectos.....				3,2010
		Redondeo.....				-0,0010
		TOTAL PARTIDA.....				**56,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08030110	m2	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2280	22,4800	5,1254	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2280	20,8600	4,7561	
AUX002090	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/1).	0,0030	168,5525	0,5057	
		Suma la partida				10,3900
		6% Costes indirectos.....				0,6234
		Redondeo.....				-0,0034
		TOTAL PARTIDA.....				**11,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08030140	m2	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3950	22,4800	8,8796	
MO0100500	h	Ayudante.	0,3950	20,8600	8,2397	
AUX002100	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 SR y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/2).	0,0300	135,8625	4,0759	
		Suma la partida				21,2000
		6% Costes indirectos.....				1,2720
		Redondeo.....				-0,0020
		TOTAL PARTIDA.....				**22,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010306-CYII		m3Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	1,0500	126,8146	133,1553	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	1,0500	8,5000	8,9250
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,5000	4,1300	2,0650	

Suma la partida	152,9400
6% Costes indirectos	9,1764
Redondeo	0,0036
TOTAL PARTIDA	**162,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05090240	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1500	20,6200	3,0930	
MT0360040	ud	Pates de polipropileno con alma de acero de 30x25 para acceso a pozos de registro.	1,0000	8,9500	8,9500	

Suma la partida	15,1300
6% Costes indirectos	0,9078
Redondeo	0,0022
TOTAL PARTIDA	**16,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05050040_CYII	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.				
MT1050010	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro/saneamiento en altura de más de 7 cm, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo u hormigón tipo HM-20, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco.	1,0000	62,0000	62,0000	
		Suma la partida				62,0000
		6% Costes indirectos.....				3,7200
		TOTAL PARTIDA.....				**65,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050904-CYII	m2	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5800	22,4800	13,0384	
MO0100500	h	Ayudante.	0,5800	20,8600	12,0988	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0400	89,8555	3,5942	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
MT0310010CYII	m2	Losa de granito de espesor 3 cm	1,0000	49,4700	49,4700	
		Suma la partida				83,6800
		6% Costes indirectos.....				5,0208
		Redondeo.....				-0,0008
		TOTAL PARTIDA.....				**88,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05090170	ud	Suministro e instalación de cerco de hierro fundido (fundición dúctil) para pozos absorbedero, conforme a norma UNE 1563 y/o según normativa vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5000	22,4800	11,2400	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,6500	20,6200	13,4030	
MT0335220	ud	Cerco de hierro fundido (fundición dúctil) para pozos absorbedero.	1,0000	174,7200	174,7200	
				Suma la partida		199,3600
				6% Costes indirectos.....		11,9616
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**211,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS ONCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05090180	ud	Instalación de cerco y tapa de absorbedero suministrado por Canal de Isabel II.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,0000	22,4800	22,4800	
MO0100600	h	Peón especialista.	1,0000	20,6200	20,6200	
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,7500	20,5900	36,0325	
				Suma la partida		79,1300
				6% Costes indirectos.....		4,7478
				Redondeo.....		0,0022
				TOTAL PARTIDA.....		**83,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05090280	ud	Suministro y colocación de elemento partidor de altura en pozos de registro de 100 cm. de diámetro, de acero tipo S 275 JR, conforme a norma UNE 10025 y/o según normativa vigente, completamente galvanizado, incluso aro en perfil L 40x40x4 mm., rejilla tipo tramex en dos hojas semicirculares abatibles, bisagras y elementos de anclaje de expansión tipo HILTI o similar, incluso recibido, totalmente instalado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,0000	22,4800	22,4800	
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
MT0375010	ud	Elemento partidor de altura en pozos de registro de 100 cm. de diámetro, de acero tipo S 275 JR, completamente galvanizado, incluso aro en perfil L 40x40x4 mm., rejilla tipo tramex en dos hojas semicirculares abatibles, bisagras y elementos de anclaje de expansión tipo HILTI o similar, incluso recibido.	1,0000	413,7200	413,7200	
		Suma la partida				456,7900
		6% Costes indirectos.....				27,4074
		Redondeo.....				0,0026
		TOTAL PARTIDA.....				**484,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08010070	m2	Plataforma formada por chapa estriada de 7 mm, incluso parte proporcional de recercados, despuntes, cortes, soldaduras, totalmente terminada y colocada.				
MO0100200	h	Capataz.	0,1000	22,9100	2,2910	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5000	22,4800	11,2400	
MO0100500	h	Ayudante.	0,5000	20,8600	10,4300	
MT0707010	m2	Chapa estriada de 7 mm, incluso parte proporcional de recercados, despuntes, cortes, soldaduras.	1,0000	79,2400	79,2400	
		Suma la partida				103,2000
		6% Costes indirectos.....				6,1920
		Redondeo.....				-0,0020
		TOTAL PARTIDA.....				**109,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010856-CYII		m3 Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/F/20/XD1,XD2,XD3, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2000	20,5900	4,1180	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1250	2,2000	0,2750	
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,6000	4,1300	2,4780	
MT0408190	m3	Hormigón HA-30/F/20/XD1,XD2,XD3 elaborado en central.	1,0500	143,1694	150,3279	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
		Suma la partida				174,7900
		6% Costes indirectos				10,4874
		Redondeo				0,0026
		TOTAL PARTIDA				**185,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07030050	kg	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0100	22,4800	0,2248	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0100	20,8600	0,2086	
MQ1400020	h	Grúa automotriz 15 t.	0,0001	84,2700	0,0084	
MT0701010	kg	Acero corrugado B 500 S.	1,0000	1,3800	1,3800	
MT0704020	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	0,0040	2,2100	0,0088	
		Suma la partida				1,8300
		6% Costes indirectos				0,1098
		Redondeo				0,0002
		TOTAL PARTIDA				**1,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07030010	kg	Suministro y colocación de acero laminado tipo S275 JR en estructuras (pilares, vigas, cerchas, etc.) según peso teórico incluso parte proporcional de despuntes, soldadura, montaje, dos manos de pintura antioxidante. Totalmente terminado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0100	22,4800	0,2248	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0200	20,8600	0,4172	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0200	20,5900	0,4118	
MQ1400010	h	Grúa automóvil 10 t.	0,0020	70,2800	0,1406	
MT0701060	kg	Acero al carbono S-275.	1,0500	1,6100	1,6905	
MT1701010	kg	Minio electrolítico.	0,0100	17,9700	0,1797	
MT1701020	kg	Disolvente universal.	0,0100	12,2600	0,1226	
		Suma la partida				3,1900
		6% Costes indirectos				0,1914
		Redondeo				-0,0014
		TOTAL PARTIDA				**3,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08020010	m2	Forjado 25 + 5 cm. Formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, separadas entre sí 60 cm, entrevigado de bloque de hormigón y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de Central, incluso armadura (4,50 kg/m2), terminado (carga total 1.000 kg/m2).				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4500	22,4800	10,1160	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4500	20,8600	9,3870	
MT0407060	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC1 elaborado en central.	0,2100	129,7410	27,2456	
MT1004010	ud	Bloque de hormigón forjado viguetas 60x23x22 cm.	3,8000	3,3500	12,7300	
AUX005010	kg	Acero B 500 S en armaduras.	4,5000	1,8306	8,2377	
MT0801030	m2	Encofrado y desencofrado continuo con puntales y sopandas en forjados de viguetas y bloques de hormigón, hasta 3,10 m. de altura, con madera suelta.	1,0000	25,1500	25,1500	
MT0705010	m2	Malla electrosoldada en cuadrícula 20x30 cm. con acero corrugado de Ø 5 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar.	1,0000	4,2900	4,2900	
		Suma la partida				97,1600
		6% Costes indirectos				5,8296
		Redondeo				0,0004
		TOTAL PARTIDA				**102,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08020060	m2	Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 25 cm, en piezas de 120 cm. de ancho, con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-35/P/20/I, incluso parte proporcional de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según normativa vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1900	22,4800	4,2712	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,3300	20,6200	6,8046	
MO0100500	h	Ayudante.	0,3300	20,8600	6,8838	
MT1003030	m2	Placa alveolar de 25 cm de canto.	1,0000	61,4700	61,4700	
MT0409030	m3	Hormigón HA-35/P/20/XC1 elaborado en central.	0,0500	142,6502	7,1325	
AUX005010	kg	Acero B 500 S en armaduras.	0,7099	1,8306	1,2995	
MT0801050	m2	Encofrado y desencofrado continuo con puntales para capa de compresión en forjados de placas prefabricadas, hasta 3,10 m de altura con madera suelta.	0,1500	12,5300	1,8795	
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,0300	125,2300	3,7569	
				Suma la partida		93,5000
				6% Costes indirectos.....		5,6100
				TOTAL PARTIDA.....		**99,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.06 PAVIMENTACIÓN

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09301020	m2	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0130	20,5900	0,2677	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0030	17,9300	0,0538	
MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0030	7,5800	0,0227	
		Suma la partida				0,3400
		6% Costes indirectos.....				0,0204
		Redondeo.....				-0,0004
		TOTAL PARTIDA.....				**0,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09037030-CYII	m	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
MQ1600040-CYII	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0160	16,4800	0,2637	
MT0501010	t	Betún asfáltico tipo B60/70.	0,0010	793,3900	0,7934	
		Suma la partida				4,5600
		6% Costes indirectos.....				0,2736
		Redondeo.....				-0,0036
		TOTAL PARTIDA.....				**4,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09032010	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0060	20,5900	0,1235	
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0020	55,5600	0,1111	
MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0020	7,5800	0,0152	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
MQ0902010	h	Camión cisterna bituminosa c/lanza 10.000 l.	0,0020	60,9200	0,1218	
MT0504030	kg	Emulsión asfáltica tipo C50BF4 IMP.	1,0000	0,7300	0,7300	
		Suma la partida				1,1400
		6% Costes indirectos.....				0,0684
		Redondeo.....				0,0016
		TOTAL PARTIDA.....				**1,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09032030	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0020	20,5900	0,0412	
MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0020	7,5800	0,0152	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
MQ0902010	h	Camión cisterna bituminosa c/lanza 10.000 l.	0,0010	60,9200	0,0609	
MT0504010	kg	Emulsión asfáltica C60B3 ADH.	0,6000	0,6800	0,4080	
		Suma la partida				0,5600
		6% Costes indirectos.....				0,0336
		Redondeo.....				-0,0036
		TOTAL PARTIDA.....				**0,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09035010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,4000	20,5900	8,2360	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	1,0000	126,8146	126,8146	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
		Suma la partida				135,3800
		6% Costes indirectos.....				8,1228
		Redondeo.....				-0,0028
		TOTAL PARTIDA.....				**143,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09033050	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0020	22,4800	0,0450	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0110	20,5900	0,2265	
MQ0501070	h	Compactador autopropulsado vibrante de dos cilindros de 8/14 t.	0,0010	80,3200	0,0803	
MQ0501080	h	Compactador asfáltico neumático automático 6/15 t.	0,0010	74,1300	0,0741	
MQ0904010	h	Extendedora de mezcla asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV.	0,0010	122,8000	0,1228	
MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1150	123,6200	14,2163	
		Suma la partida				14,7700
		6% Costes indirectos.....				0,8862
		Redondeo.....				0,0038
		TOTAL PARTIDA.....				**15,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09033140_CYII	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0650	22,4800	1,4612	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1300	20,5900	2,6767	
MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0750	10,7600	0,8070	
MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1150	123,6200	14,2163	
MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0600	16,4800	0,9888	
AUX007010	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	1,0000	0,5612	0,5612	
		Suma la partida				20,7100
		6% Costes indirectos.....				1,2426
		Redondeo.....				-0,0026
		TOTAL PARTIDA.....				**21,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09033110	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 10 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0220	20,5900	0,4530	
MQ0501070	h	Compactador autopropulsado vibrante de dos cilindros de 8/14 t.	0,0030	80,3200	0,2410	
MQ0501080	h	Compactador asfáltico neumático automático 6/15 t.	0,0020	74,1300	0,1483	
MQ0904010	h	Extendedora de mezcla asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV.	0,0020	122,8000	0,2456	
MT0504110	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22/32, Base G/S para capa base, de composición gruesa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,2300	120,9600	27,8208	
		Suma la partida				29,0200
		6% Costes indirectos.....				1,7412
		Redondeo.....				-0,0012
		TOTAL PARTIDA.....				**30,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020160	m2	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1500	22,4800	3,3720	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0750	20,5900	1,5443	
MQ0400170	h	Mini retroexcavadora.	0,1500	38,4200	5,7630	
MT0311010	m2	Losa de color gris de hormigón, prefabricada de 5 cm de espesor mínimo.	1,0000	13,5600	13,5600	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0400	89,8555	3,5942	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
				Suma la partida		31,3000
				6% Costes indirectos.....		1,8780
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**33,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020060-CYII	m	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
MT8805060	m	Bordillo granítico recto.	1,0000	24,5800	24,5800	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0080	89,8555	0,7188	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0500	126,8146	6,3407	
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,0010	55,4300	0,0554	
MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0020	80,3700	0,1607	
MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	0,0090	72,4800	0,6523	
MT9301010-CYII	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)		0,0600	9,9100	0,5946
				Suma la partida		41,7700
				6% Costes indirectos.....		2,5062
				Redondeo.....		0,0038
				TOTAL PARTIDA.....		**44,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020080N	m	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0090	89,8555	0,8087	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0600	126,8146	7,6089	
		Suma la partida				17,0900
		6% Costes indirectos.....				1,0254
		Redondeo.....				0,0046
		TOTAL PARTIDA.....				**18,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09012040	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0500	22,4800	1,1240	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1000	20,6200	2,0620	
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,0300	48,0800	1,4424	
MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	0,0300	104,6700	3,1401	
MQ0501010	h	Compactador vibratorio autopropulsado de 9/12 t.	0,0300	73,3900	2,2017	
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0300	55,5600	1,6668	
MT0102010	t	Zahorra artificial, husos ZA(20)/ZA(25).	2,2000	8,0600	17,7320	
		Suma la partida				29,3700
		6% Costes indirectos.....				1,7622
		Redondeo.....				-0,0022
		TOTAL PARTIDA.....				**31,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09041070	m3	Aporte y extendido de tierra vegetal cribada, incluso rastrillado final de toda la superficie.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1270	20,5900	2,6149	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
MT8501030	m3	Tierra vegetal cribada.	1,3000	14,1600	18,4080	
				Suma la partida		24,4900
				6% Costes indirectos.....		1,4694
				Redondeo.....		0,0006
				TOTAL PARTIDA.....		**25,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09070010	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0060	20,8600	0,1252	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
MQ1008020	h	Equipo pintabanda autopropulsado.	0,0020	55,1700	0,1103	
MT8801020	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales blanca, azul, verde o amarilla.	0,3000	2,1400	0,6420	
MT8801010	kg	Microesferas de vidrio.	0,0600	1,1900	0,0714	
				Suma la partida		1,1000
				6% Costes indirectos.....		0,0660
				Redondeo.....		0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**1,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.07 SERVICIOS AFECTADOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01022120-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	2,2000	20,5900	45,2980	
		Suma la partida				45,3000
		6% Costes indirectos.....				2,7180
		Redondeo.....				0,0020
		TOTAL PARTIDA.....				**48,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U150201-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	2,5000	22,9100	57,2750	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
P MT9001030-CYII	ud	Señalización y protección del servicio afectado de alcantarillado DN<=500.	1,0000	94,2400	94,2400	
		Suma la partida				370,7400
		6% Costes indirectos.....				22,2444
		Redondeo.....				-0,0044
		TOTAL PARTIDA.....				**392,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U150202-CYII	m	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
AUX010040-CYII	m	Apeo para sostenimiento de servicio	1,0000	25,4000	25,4000	
		Suma la partida				27,4600
		6% Costes indirectos.....				1,6476
		Redondeo.....				0,0024
		TOTAL PARTIDA.....				**29,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.08 OBRAS VARIAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050903-CYII	ud	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.				
MO0100400	h	Oficial 2ª.	0,2000	21,3200	4,2640	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
P MT.03.01C	ud	Junta elastomérica	1,0000	110,0299	110,0299	
P MT.03.02C	l	Limpiador tubos PVC	0,0500	4,4692	0,2235	
P MT.03.03C	ud	Accesorios PVC	4,0000	1,2000	4,8000	
MT8156010	kg	Adhesivo para PVC.	0,9200	35,3300	32,5036	
		Suma la partida				155,9900
		6% Costes indirectos				9,3594
		Redondeo				0,0006
		TOTAL PARTIDA				**165,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01027-CYII	m	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0200	22,4800	0,4496	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,0400	20,6200	0,8248	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0400	20,5900	0,8236	
MT0115010	ud	Sacos terreros.	1,0000	0,5000	0,5000	
MQ0400010	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV.	0,0400	72,7400	2,9096	
P03	ud	Agotamiento con bomba hasta 50kw	1,0000	3,8450	3,8450	
P 01.30.01	ud	Bomba de reserva de hasta 50kw	1,0000	3,8500	3,8500	
P 01.30.02	m	Manguera flexible	5,0000	0,1000	0,5000	
		Suma la partida				13,7000
		6% Costes indirectos				0,8220
		Redondeo				-0,0020
		TOTAL PARTIDA				**14,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050902-CYII	ud	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4000	22,4800	8,9920	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
MT0370010	ud	Entronque de acometida tubular a pozo de registro o colector existente, incluso junta elastomérica de estanquidad.	1,0000	15,0000	15,0000	
				Suma la partida		32,3400
				6% Costes indirectos.....		1,9404
				Redondeo.....		-0,0004
				TOTAL PARTIDA.....		**34,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02180650-CYII	m	Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, preparación previa, limpieza y/o fresado, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.				
MT7800010	m	Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3 D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.	1,0000	1,4600	1,4600	
MQ0604010-CYII	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0200	51,2100	1,0242	
MQ0910010	h	Robot fresador FEK 170-300.	0,0060	155,8600	0,9352	
				Suma la partida		3,4200
				6% Costes indirectos.....		0,2052
				Redondeo.....		0,0048
				TOTAL PARTIDA.....		**3,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
02.01.01	ud	Perforación dirigida DN400 en cualquier tipo de terreno, consistente en la realización de una perforación para paso de canalización, con precisión superior a ± 5% en profundidad, del 0,5% en pendiente y del 0,5% en desviación angular en planta. Sin suministro de tubería de polietileno. Incluido el suministro de bentonita para la ejecución de la perforación y su transporte interior hasta su lugar de tratamiento, el equipo lector de sonda de superficie para correcto guiado de la perforación piloto, el traslado de equipos a obra, implantación y retirada una vez terminada la obra y la mano de obra y maquinaria auxiliar para descarga/carga, montaje y puesta a punto. Se incluye los medios auxiliares y perforación de guía para poder realizar la perforación con la pendiente requerida, así como la retirada de escombros, captura y tratamiento de lodos.				
MO0100200	h	Capataz.	60,5000	22,9100	1.386,0550	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	60,5000	22,4800	1.360,0400	
MO0100600	h	Peón especialista.	163,0000	20,6200	3.361,0600	
MO0100500	h	Ayudante.	163,0000	20,8600	3.400,1800	
MQ0309060_CYII	m	Perforación dirigida DN400 en cualquier terreno i/bentonita, sonda y trat. lodos y perforacion con guía	1,0000	41.340,0000	41.340,0000	
MQ0400040	h	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	10,0000	127,1000	1.271,0000	
MQ0310020_CYII	ud	Traslado e implantación equipo perforación i/retirada	1,0000	2.500,0000	2.500,0000	
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	5,5700	90,0000	501,3000	
				Suma la partida		55.119,6400
				6% Costes indirectos.....		3.307,1784
				Redondeo.....		0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**58.426,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS VEINTISÉIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
02.01.02	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno PN10 / SDR 17, diámetro nominal DN 400 mm, según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0333	22,4800	0,7486	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0735	20,8600	1,5332	
MQ1900030	h	Máquina para electrofusión.	0,0333	5,7900	0,1928	
MT2601120_CYII	m	Tubería de polietileno PE-100, diámetro nominal DN 200 mm, presión nominal PN 16, MRS 10 N/mm2, SDR 11 y S 5, incluso p.p. de elementos electrosoldables y medios auxiliares.	1,0000	125,0000	125,0000	
MQ0400040	h	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	0,1000	127,1000	12,7100	
				Suma la partida		140,1800
				6% Costes indirectos.....		8,4108
				Redondeo.....		-0,0008
				TOTAL PARTIDA.....		**148,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 ALC_VMN_P1B_01
SUBCAPÍTULO 03.01 DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U15020050-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	2,5000	22,9100	57,2750	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
MT9001050	ud	Señalización y protección del servicio afectado de agua potable DN<=500.	1,0000	94,2400	94,2400	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
		Suma la partida				370,7400
		6% Costes indirectos.....				22,2444
		Redondeo.....				-0,0044
		TOTAL PARTIDA.....				**392,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U15020080-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	1,0000	22,9100	22,9100	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
MO0100700	h	Peón ordinario.	2,0000	20,5900	41,1800	
MT9001080	ud	Señalización y protección del servicio afectado de acometida.	1,0000	65,4400	65,4400	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,3000	5,2100	1,5630	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,3000	2,5400	0,7620	
		Suma la partida				176,8200
		6% Costes indirectos.....				10,6092
		Redondeo.....				0,0008
		TOTAL PARTIDA.....				**187,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010001-CYII	m	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1350	22,4800	3,0348	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,1500	72,9700	10,9455	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0150	69,2500	1,0388	
		Suma la partida				18,1100
		6% Costes indirectos.....				1,0866
		Redondeo.....				0,0034
		TOTAL PARTIDA.....				**19,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010002-CYII	ud	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.				
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,1520	72,9700	11,0914	
MO0100600	h	Peón especialista.	2,4675	20,6200	50,8799	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1520	75,4100	11,4623	
MQ0602040	h	Camión basculante 4*4 14 t.	0,1520	30,9236	4,7004	
		Suma la partida				78,1300
		6% Costes indirectos.....				4,6878
		Redondeo.....				0,0022
		TOTAL PARTIDA.....				**82,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010160	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1800	75,4100	13,5738	
MQ0300020	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	0,1800	15,0300	2,7054	
MQ0400090	h	Retroexcavadora-cargadora de 70 HP.	0,0700	61,5900	4,3113	
				Suma la partida		31,3600
				6% Costes indirectos.....		1,8816
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**33,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010170	m3	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,1500	22,4800	25,8520	
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,1500	20,5900	23,6785	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	1,1000	5,2100	5,7310	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	1,1000	4,2100	4,6310	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
				Suma la partida		63,3600
				6% Costes indirectos.....		3,8016
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**67,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010220	m	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0670	22,4800	1,5062	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0670	20,5900	1,3795	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0500	5,2100	0,2605	
MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	0,0090	60,8000	0,5472	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0500	4,2100	0,2105	
				Suma la partida		3,9000
				6% Costes indirectos.....		0,2340
				Redondeo.....		-0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**4,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010190	m2	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0550	22,9100	1,2601	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0500	20,5900	1,0295	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0500	5,2100	0,2605	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0500	4,2100	0,2105	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0050	69,2500	0,3463	
				Suma la partida		3,1100
				6% Costes indirectos.....		0,1866
				Redondeo.....		0,0034
				TOTAL PARTIDA.....		**3,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09031010	m2	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0040	20,5900	0,0824	
MQ0906010	h	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm.	0,0020	248,9900	0,4980	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
				Suma la partida		0,6200
				6% Costes indirectos.....		0,0372
				Redondeo.....		0,0028
				TOTAL PARTIDA.....		**0,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01022030-CYII		m3Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1400	20,5900	2,8826	
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,2300	55,4300	12,7489	
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,0100	72,9700	0,7297	
		Suma la partida				16,3600
		6% Costes indirectos.....				0,9816
		Redondeo.....				-0,0016
		TOTAL PARTIDA.....				**17,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01023020-CYII		m3 Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1300	20,5900	2,6767	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,2450	75,4100	18,4755	
		Suma la partida				21,1500
		6% Costes indirectos.....				1,2690
		Redondeo.....				0,0010
		TOTAL PARTIDA.....				**22,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025030-CYII		m2 Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1190	22,4800	2,6751	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1190	20,6200	2,4538	
MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,0000	4,5300	4,5300	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0833	68,1200	5,6744	
MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	0,0010	1.411,9800	1,4120	
		Suma la partida				16,7500
		6% Costes indirectos.....				1,0050
		Redondeo.....				0,0050
		TOTAL PARTIDA.....				**17,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025030-CYII-1	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1190	22,4800	2,6751	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1190	20,6200	2,4538	
MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,0000	4,5300	4,5300	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0833	68,1200	5,6744	
MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	0,0080	1.411,9800	11,2958	

Suma la partida	26,6300
6% Costes indirectos.....	1,5978
Redondeo.....	0,0022
TOTAL PARTIDA.....	**28,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025010	m2	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1700	22,4800	3,8216	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1700	20,6200	3,5054	
MT0801080	m3	Madera pino para entibaciones.	0,0100	206,8300	2,0683	
MT0202100	kg	Puntas planas 20x100.	0,0400	12,2800	0,4912	
MT0202130	m3	Codal de madera de 70 a 90 mm de diámetro, para apuntalamiento y entibación de excavaciones.	0,0100	233,7800	2,3378	

Suma la partida	12,2200
6% Costes indirectos.....	0,7332
Redondeo.....	-0,0032
TOTAL PARTIDA.....	**12,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030020	m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MT0101060	m3	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	1,0000	12,6000	12,6000	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0410	101,9200	4,1787	
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0100	55,5600	0,5556	
				Suma la partida		21,6700
				6% Costes indirectos.....		1,3002
				Redondeo.....		-0,0002
				TOTAL PARTIDA.....		**22,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030040	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0300	101,9200	3,0576	
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1500	7,9700	1,1955	
MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
MT0103010	m3	Suelo adecuado tamaño máximo 150 mm, procedente de préstamos.	1,1500	4,2300	4,8645	
				Suma la partida		14,1900
				6% Costes indirectos.....		0,8514
				Redondeo.....		-0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**15,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030050-CYII		m3 Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0150	101,9200	1,5288	
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1300	7,9700	1,0361	
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,0250	48,0800	1,2020	
MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
				Suma la partida		7,8000
				6% Costes indirectos.....		0,4680
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**8,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030330-CYII		m3 Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0600	22,9100	1,3746	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
MQ0400080	h	Retroexcavadora de 50 HP.	0,0200	41,6400	0,8328	
MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0400	10,7600	0,4304	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0200	74,9800	1,4996	
MT0103070	m3	Suelo adecuado, procedentes préstamos.	1,1500	7,9700	9,1655	
				Suma la partida		14,5500
				6% Costes indirectos.....		0,8730
				Redondeo.....		-0,0030
				TOTAL PARTIDA.....		**15,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09068050	m2	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0100	22,4800	0,2248	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,0150	20,6200	0,3093	
MT1102070	m2	Geotextil antihierbas 140 gr/m2.	1,1000	1,2100	1,3310	
				Suma la partida		1,8700
				6% Costes indirectos.....		0,1122
				Redondeo.....		-0,0022
				TOTAL PARTIDA.....		**1,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01040040	m2	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.				
MO0100500	h	Ayudante.	0,0250	20,8600	0,5215	
MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	0,0164	104,6700	1,7166	
MQ0501020	h	Compactador autopropulsado vibrante de un cilindro de 8/14 t.	0,0060	84,8100	0,5089	
MT1901010	m3	Agua.	0,0600	1,0000	0,0600	
				Suma la partida		2,8100
				6% Costes indirectos.....		0,1686
				Redondeo.....		0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**2,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.04 CONDUCCIONES

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02080040 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 500 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0350	22,4800	0,7868	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0700	20,5900	1,4413	
MT3001040M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 500 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	137,8900	137,8900	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0350	61,7900	2,1627	
				Suma la partida		142,2800
				6% Costes indirectos.....		8,5368
				Redondeo.....		0,0032
				TOTAL PARTIDA.....		**150,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02080030 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. .				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0300	22,4800	0,6744	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0600	20,5900	1,2354	
MT3001030M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	77,4300	77,4300	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0300	61,7900	1,8537	
				Suma la partida		81,1900
				6% Costes indirectos.....		4,8714
				Redondeo.....		-0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**86,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02080010 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0200	22,4800	0,4496	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0400	20,5900	0,8236	
MT3001010M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	35,2500	35,2500	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0200	61,7900	1,2358	
				Suma la partida		37,7600
				6% Costes indirectos.....		2,2656
				Redondeo.....		0,0044
				TOTAL PARTIDA.....		**40,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030350	m	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0030	20,5900	0,0618	
MT6490010	m	Banda de señalización.	1,0000	0,2300	0,2300	
				Suma la partida		0,2900
				6% Costes indirectos.....		0,0174
				Redondeo.....		0,0026
				TOTAL PARTIDA.....		**0,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.05 OBRAS DE FÁBRICA

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05070020	ud	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2050	22,4800	4,6084	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,3000	20,6200	6,1860	
MT0335280	ud	Marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II.	1,0000	312,2500	312,2500	

Suma la partida	323,0400
6% Costes indirectos.....	19,3824
Redondeo.....	-0,0024
TOTAL PARTIDA.....	**342,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05030060	ud	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	10,6690	22,4800	239,8391	
MO0100600	h	Peón especialista.	8,9190	20,6200	183,9098	
MT0407050	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC1 o HA-25/P/40/XC1 elaborado en central.	0,9630	129,7410	124,9406	
MT0705035	m2	Malla 15x30x5; 1,564 kg/m2.	2,2700	1,7600	3,9952	
MT1001070	ud	Ladrillo perforado tosco 25x12x7 cm.	913,0000	0,1500	136,9500	
MT0105150	m3	Mortero de cemento gris M-10.	0,9430	68,2500	64,3598	
MT0105160	t	Mortero para revestimientos exteriores a base de cemento para enfoscados no pintados o exposición a viento y agua elevada.	0,2490	183,9100	45,7936	
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	0,2000	90,0000	18,0000	
MT1102100	m2	Lámina PVC-P e=1,2 mm. poliéster gris.	10,0530	18,2000	182,9646	
				Suma la partida		1.000,7500
				6% Costes indirectos.....		60,0450
				Redondeo.....		0,0050
				TOTAL PARTIDA.....		**1.060,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010104-CYII		m3 Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
MT0401020	m3	Hormigón HL-150/B/12 o HL-150/B/20 elaborado en central.	1,0500	119,2626	125,2257	
MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	0,0450	202,8300	9,1274	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
				Suma la partida		149,6700
				6% Costes indirectos.....		8,9802
				Redondeo.....		-0,0002
				TOTAL PARTIDA.....		**158,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010304-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MT0403020	m3	Hormigón HM-20/B/20/X0 elaborado en central.	1,0500	126,8146	133,1553	
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,5000	4,1300	2,0650	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
		Suma la partida				152,9400
		6% Costes indirectos				9,1764
		Redondeo				0,0036
		TOTAL PARTIDA				**162,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07050090	m	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3300	22,4800	7,4184	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1100	20,5900	2,2649	
MT1204510	kg	Adhesivo epoxi.	0,3000	16,7200	5,0160	
MT1204530	kg	Elastómero.	1,2000	19,5100	23,4120	
MT1204680	kg	Laminado.	1,2000	15,3300	18,3960	
MT1204690	kg	Recubrimiento de acabado.	0,3000	16,4100	4,9230	
MQ1700020	ud	Medios auxiliares específicos para juntas de dilatación en solera y media caña: Herramientas para cajeados, mezcladoras, aspiradores, útiles de aplicación y consumibles.	1,0000	2,1700	2,1700	
MQ1701010	ud	Medios auxiliares comunes para impermeabilización integral de depósitos: Equipo de alumbrado, equipo de ventilación, grupo electrógeno y combustible.	1,0000	2,1700	2,1700	
		Suma la partida				65,7700
		6% Costes indirectos				3,9462
		Redondeo				0,0038
		TOTAL PARTIDA				**69,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07020030	m2	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4450	22,4800	10,0036	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4450	20,8600	9,2827	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2100	20,5900	4,3239	
MT0801010	m2	Encofrado con chapas metálicas hasta 2,00 m2, 20 posturas.	1,0000	5,4800	5,4800	
MT0802010	pp	Molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, para trabajos hasta 3 m de altura.	1,0000	0,6100	0,6100	
MT0109010	l	Desencofrante.	0,1000	2,9500	0,2950	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0315	61,7900	1,9464	
				Suma la partida		31,9400
				6% Costes indirectos.....		1,9164
				Redondeo.....		0,0036
				TOTAL PARTIDA.....		**33,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07020010	m2	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4000	22,4800	8,9920	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2000	20,5900	4,1180	
MT0704020	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	0,1000	2,2100	0,2210	
MT0704010	kg	Clavos del 10.	0,2000	1,5800	0,3160	
MT0801060	m3	Madera de pino de encofrar 26 mm.	0,0260	306,3300	7,9646	
MT0109010	l	Desencofrante.	0,0300	2,9500	0,0885	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0238	61,7900	1,4706	
MQ1602030	h	Máquina combinada para madera.	0,2000	1,0400	0,2080	
				Suma la partida		31,7200
				6% Costes indirectos.....		1,9032
				Redondeo.....		-0,0032
				TOTAL PARTIDA.....		**33,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05090230	ud	Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,3000	22,4800	51,7040	
MO0100600	h	Peón especialista.	1,1500	20,6200	23,7130	
MT1001060	ud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	48,0000	0,2400	11,5200	
AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0325	94,1007	3,0583	
MT0705035	m2	Malla 15x30x5; 1,564 kg/m2.	0,3402	1,7600	0,5988	
MT0353050	ud	Marco y rejilla de fundición de 40x60 cm.	1,0000	47,1600	47,1600	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0378	126,8146	4,7936	
				Suma la partida		142,5500
				6% Costes indirectos		8,5530
				Redondeo		-0,0030
				**TOTAL PARTIDA.....		**151,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050905-CYII	ud	Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,2000	68,1200	13,6240	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0300	126,8146	3,8044	
MT0353090-CYII	ud	Imbornal prefabricado hormigón 30x50x50 cm	1,0000	42,5000	42,5000	
MT0353050	ud	Marco y rejilla de fundición de 40x60 cm.	1,0000	47,1600	47,1600	
				Suma la partida		172,6400
				6% Costes indirectos		10,3584
				Redondeo		0,0016
				**TOTAL PARTIDA.....		**183,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08020130	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,7000	22,4800	15,7360	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,7000	20,6200	14,4340	
MT1001050	ud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	120,0000	0,1500	18,0000	
AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0550	94,1007	5,1755	
				Suma la partida		53,3500
				6% Costes indirectos.....		3,2010
				Redondeo.....		-0,0010
				TOTAL PARTIDA.....		**56,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08030110	m2	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2280	22,4800	5,1254	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2280	20,8600	4,7561	
AUX002090	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/1).	0,0030	168,5525	0,5057	
				Suma la partida		10,3900
				6% Costes indirectos.....		0,6234
				Redondeo.....		-0,0034
				TOTAL PARTIDA.....		**11,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08030140	m2	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3950	22,4800	8,8796	
MO0100500	h	Ayudante.	0,3950	20,8600	8,2397	
AUX002100	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 SR y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/2).	0,0300	135,8625	4,0759	
		Suma la partida				21,2000
		6% Costes indirectos.....				1,2720
		Redondeo.....				-0,0020
		TOTAL PARTIDA.....				**22,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010306-CYII		m3Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	1,0500	126,8146	133,1553	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
MQ1900060-CYII		m3 Elemento de vertido	1,0500	8,5000		8,9250
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,5000	4,1300	2,0650	
		Suma la partida				152,9400
		6% Costes indirectos.....				9,1764
		Redondeo.....				0,0036
		TOTAL PARTIDA.....				**162,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05090240	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1500	20,6200	3,0930	
MT0360040	ud	Pates de polipropileno con alma de acero de 30x25 para acceso a pozos de registro.	1,0000	8,9500	8,9500	
				Suma la partida		15,1300
				6% Costes indirectos		0,9078
				Redondeo		0,0022
				**TOTAL PARTIDA		**16,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05050040_CYII	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.				
MT1050010	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro/saneamiento en altura de más de 7 cm, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo u hormigón tipo HM-20, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco.	1,0000	62,0000	62,0000	
				Suma la partida		62,0000
				6% Costes indirectos		3,7200
				**TOTAL PARTIDA		**65,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050904-CYII	m2	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5800	22,4800	13,0384	
MO0100500	h	Ayudante.	0,5800	20,8600	12,0988	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0400	89,8555	3,5942	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
MT0310010CYII	m2	Losa de granito de espesor 3 cm	1,0000	49,4700	49,4700	
				Suma la partida		83,6800
				6% Costes indirectos		5,0208
				Redondeo		-0,0008
				**TOTAL PARTIDA		**88,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010030	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,1000	22,4800	24,7280	
MO0100600	h	Peón especialista.	1,1000	20,6200	22,6820	
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,4000	125,2300	50,0920	
MT0601030	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso perforaciones para la conexión de los tubos y juntas de goma para uniones.	1,0000	888,0500	888,0500	
MT0601950	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.500 mm.	1,0000	33,1400	33,1400	

Suma la partida	1.018,6900
6% Costes indirectos.....	61,1214
Redondeo.....	-0,0014
TOTAL PARTIDA.....	**1.079,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010210	ud	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,6000	22,4800	13,4880	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,6000	20,6200	12,3720	
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,2750	125,2300	34,4383	
MT0601340	ud	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.800/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso juntas de goma para uniones.	1,0000	333,0900	333,0900	
MT0601950	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.500 mm.	1,0000	33,1400	33,1400	

Suma la partida	426,5300
6% Costes indirectos.....	25,5918
Redondeo.....	-0,0018
TOTAL PARTIDA.....	**452,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010060	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1750	22,4800	3,9340	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1750	20,6200	3,6085	
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,1000	125,2300	12,5230	
MT0601110	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso juntas de goma para uniones.	1,0000	85,4600	85,4600	
MT0601930	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.000 mm.	1,0000	27,6000	27,6000	
		Suma la partida				133,1300
		6% Costes indirectos.....				7,9878
		Redondeo.....				0,0022
		TOTAL PARTIDA.....				**141,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010240	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,2500	20,6200	5,1550	
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,0950	125,2300	11,8969	
MT0601370	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso juntas de goma para uniones.	1,0000	115,6300	115,6300	
MT0601930	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.000 mm.	1,0000	27,6000	27,6000	
		Suma la partida				165,9000
		6% Costes indirectos.....				9,9540
		Redondeo.....				-0,0040
		TOTAL PARTIDA.....				**175,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010160	ud	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0500	22,4800	1,1240	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,0500	20,6200	1,0310	
MT0601250	ud	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso cerco de fundición embebido y juntas de goma para uniones.	1,0000	12,6800	12,6800	
MT0601910	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 600 mm.	1,0000	12,9600	12,9600	
				Suma la partida		27,8000
				6% Costes indirectos.....		1,6680
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**29,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.06 PAVIMENTACIÓN

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09301020	m2	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0130	20,5900	0,2677	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0030	17,9300	0,0538	
MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0030	7,5800	0,0227	
				Suma la partida		0,3400
				6% Costes indirectos.....		0,0204
				Redondeo.....		-0,0004
				TOTAL PARTIDA.....		**0,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09037030-CYII	m	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
MQ1600040-CYII	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0160	16,4800	0,2637	
MT0501010	t	Betún asfáltico tipo B60/70.	0,0010	793,3900	0,7934	
				Suma la partida		4,5600
				6% Costes indirectos.....		0,2736
				Redondeo.....		-0,0036
				TOTAL PARTIDA.....		**4,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09035010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,4000	20,5900	8,2360	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	1,0000	126,8146	126,8146	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
				Suma la partida		135,3800
				6% Costes indirectos.....		8,1228
				Redondeo.....		-0,0028
				TOTAL PARTIDA.....		**143,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09033050	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0020	22,4800	0,0450	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0110	20,5900	0,2265	
MQ0501070	h	Compactador autopropulsado vibrante de dos cilindros de 8/14 t.	0,0010	80,3200	0,0803	
MQ0501080	h	Compactador asfáltico neumático automático 6/15 t.	0,0010	74,1300	0,0741	
MQ0904010	h	Extendedora de mezcla asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV.	0,0010	122,8000	0,1228	
MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1150	123,6200	14,2163	
		Suma la partida				14,7700
		6% Costes indirectos.....				0,8862
		Redondeo.....				0,0038
		TOTAL PARTIDA.....				**15,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09033140_CYII	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0650	22,4800	1,4612	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1300	20,5900	2,6767	
MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0750	10,7600	0,8070	
MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1150	123,6200	14,2163	
MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0600	16,4800	0,9888	
AUX007010	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	1,0000	0,5612	0,5612	
		Suma la partida				20,7100
		6% Costes indirectos.....				1,2426
		Redondeo.....				-0,0026
		TOTAL PARTIDA.....				**21,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020160	m2	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1500	22,4800	3,3720	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0750	20,5900	1,5443	
MQ0400170	h	Mini retroexcavadora.	0,1500	38,4200	5,7630	
MT0311010	m2	Losa de color gris de hormigón, prefabricada de 5 cm de espesor mínimo.	1,0000	13,5600	13,5600	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0400	89,8555	3,5942	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
				Suma la partida		31,3000
				6% Costes indirectos.....		1,8780
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**33,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020060-CYII	m	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
MT8805060	m	Bordillo granítico recto.	1,0000	24,5800	24,5800	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0080	89,8555	0,7188	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0500	126,8146	6,3407	
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,0010	55,4300	0,0554	
MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0020	80,3700	0,1607	
MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	0,0090	72,4800	0,6523	
MT9301010-CYII	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)		0,0600	9,9100	0,5946
				Suma la partida		41,7700
				6% Costes indirectos.....		2,5062
				Redondeo.....		0,0038
				TOTAL PARTIDA.....		**44,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020080N	m	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0090	89,8555	0,8087	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0600	126,8146	7,6089	
		Suma la partida				17,0900
		6% Costes indirectos.....				1,0254
		Redondeo.....				0,0046
		TOTAL PARTIDA.....				**18,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09070010	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0060	20,8600	0,1252	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
MQ1008020	h	Equipo pintabanda autopropulsado.	0,0020	55,1700	0,1103	
MT8801020	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales blanca, azul, verde o amarilla.	0,3000	2,1400	0,6420	
MT8801010	kg	Microesferas de vidrio.	0,0600	1,1900	0,0714	
		Suma la partida				1,1000
		6% Costes indirectos.....				0,0660
		Redondeo.....				0,0040
		TOTAL PARTIDA.....				**1,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.07 SERVICIOS AFECTADOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01022120-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	2,2000	20,5900	45,2980	
		Suma la partida				45,3000
		6% Costes indirectos.....				2,7180
		Redondeo.....				0,0020
		TOTAL PARTIDA.....				**48,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U150201-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	2,5000	22,9100	57,2750	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
P MT9001030-CYII	ud	Señalización y protección del servicio afectado de alcantarillado DN<=500.	1,0000	94,2400	94,2400	
		Suma la partida				370,7400
		6% Costes indirectos.....				22,2444
		Redondeo.....				-0,0044
		TOTAL PARTIDA.....				**392,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U150202-CYII	m	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
AUX010040-CYII	m	Apeo para sostenimiento de servicio	1,0000	25,4000	25,4000	
		Suma la partida				27,4600
		6% Costes indirectos.....				1,6476
		Redondeo.....				0,0024
		TOTAL PARTIDA.....				**29,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.08 OBRAS VARIAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050903-CYII	ud	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.				
MO0100400	h	Oficial 2ª.	0,2000	21,3200	4,2640	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
P MT.03.01C	ud	Junta elastomérica	1,0000	110,0299	110,0299	
P MT.03.02C	l	Limpiador tubos PVC	0,0500	4,4692	0,2235	
P MT.03.03C	ud	Accesorios PVC	4,0000	1,2000	4,8000	
MT8156010	kg	Adhesivo para PVC.	0,9200	35,3300	32,5036	
		Suma la partida				155,9900
		6% Costes indirectos				9,3594
		Redondeo				0,0006
		TOTAL PARTIDA				**165,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01027-CYII	m	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0200	22,4800	0,4496	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,0400	20,6200	0,8248	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0400	20,5900	0,8236	
MT0115010	ud	Sacos terreros.	1,0000	0,5000	0,5000	
MQ0400010	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV.	0,0400	72,7400	2,9096	
P03	ud	Agotamiento con bomba hasta 50kw	1,0000	3,8450	3,8450	
P 01.30.01	ud	Bomba de reserva de hasta 50kw	1,0000	3,8500	3,8500	
P 01.30.02	m	Manguera flexible	5,0000	0,1000	0,5000	
		Suma la partida				13,7000
		6% Costes indirectos				0,8220
		Redondeo				-0,0020
		TOTAL PARTIDA				**14,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050902-CYII	ud	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4000	22,4800	8,9920	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
MT0370010	ud	Entronque de acometida tubular a pozo de registro o colector existente, incluso junta elastomérica de estanquidad.	1,0000	15,0000	15,0000	
					Suma la partida	32,3400
					6% Costes indirectos.....	1,9404
					Redondeo.....	-0,0004
					TOTAL PARTIDA.....	**34,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 ALC_VMN_P1B_08
SUBCAPÍTULO 04.01 DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U15020050-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	2,5000	22,9100	57,2750	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
MT9001050	ud	Señalización y protección del servicio afectado de agua potable DN<=500.	1,0000	94,2400	94,2400	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
		Suma la partida				370,7400
		6% Costes indirectos.....				22,2444
		Redondeo.....				-0,0044
		TOTAL PARTIDA.....				**392,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U15020080-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	1,0000	22,9100	22,9100	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
MO0100700	h	Peón ordinario.	2,0000	20,5900	41,1800	
MT9001080	ud	Señalización y protección del servicio afectado de acometida.	1,0000	65,4400	65,4400	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,3000	5,2100	1,5630	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,3000	2,5400	0,7620	
		Suma la partida				176,8200
		6% Costes indirectos.....				10,6092
		Redondeo.....				0,0008
		TOTAL PARTIDA.....				**187,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010001-CYII	m	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1350	22,4800	3,0348	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,1500	72,9700	10,9455	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0150	69,2500	1,0388	
		Suma la partida				18,1100
		6% Costes indirectos.....				1,0866
		Redondeo.....				0,0034
		TOTAL PARTIDA.....				**19,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010002-CYII	ud	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.				
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,1520	72,9700	11,0914	
MO0100600	h	Peón especialista.	2,4675	20,6200	50,8799	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1520	75,4100	11,4623	
MQ0602040	h	Camión basculante 4*4 14 t.	0,1520	30,9236	4,7004	
		Suma la partida				78,1300
		6% Costes indirectos.....				4,6878
		Redondeo.....				0,0022
		TOTAL PARTIDA.....				**82,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010160	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1800	75,4100	13,5738	
MQ0300020	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	0,1800	15,0300	2,7054	
MQ0400090	h	Retroexcavadora-cargadora de 70 HP.	0,0700	61,5900	4,3113	
				Suma la partida		31,3600
				6% Costes indirectos.....		1,8816
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**33,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010170	m3	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,1500	22,4800	25,8520	
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,1500	20,5900	23,6785	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	1,1000	5,2100	5,7310	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	1,1000	4,2100	4,6310	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
				Suma la partida		63,3600
				6% Costes indirectos.....		3,8016
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**67,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010220	m	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0670	22,4800	1,5062	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0670	20,5900	1,3795	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0500	5,2100	0,2605	
MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	0,0090	60,8000	0,5472	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0500	4,2100	0,2105	
				Suma la partida		3,9000
				6% Costes indirectos.....		0,2340
				Redondeo.....		-0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**4,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010190	m2	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0550	22,9100	1,2601	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0500	20,5900	1,0295	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0500	5,2100	0,2605	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0500	4,2100	0,2105	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0050	69,2500	0,3463	
				Suma la partida		3,1100
				6% Costes indirectos.....		0,1866
				Redondeo.....		0,0034
				TOTAL PARTIDA.....		**3,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010140	m3	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0800	69,2500	5,5400	
				Suma la partida		9,8500
				6% Costes indirectos.....		0,5910
				Redondeo.....		-0,0010
				TOTAL PARTIDA.....		**10,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010150	m3	Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,6000	22,4800	13,4880	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,6000	20,5900	12,3540	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,5000	4,2100	2,1050	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
				Suma la partida		34,0100
				6% Costes indirectos.....		2,0406
				Redondeo.....		-0,0006
				TOTAL PARTIDA.....		**36,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010230	m2	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de adoquinado granítico o similar sobre base de hormigón o arena, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0760	22,4800	1,7085	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0760	20,5900	1,5648	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0690	5,2100	0,3595	
MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	0,0080	60,8000	0,4864	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0690	4,2100	0,2905	
				Suma la partida		4,4100
				6% Costes indirectos		0,2646
				Redondeo		-0,0046
				**TOTAL PARTIDA		**4,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010240	m2	Demolición con compresor de adoquinado granítico o similar recibido con mortero de cemento, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,3400	20,5900	7,0006	
MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	0,1700	60,8000	10,3360	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,2200	4,2100	0,9262	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,3400	20,6200	7,0108	
MQ0103030	h	Compresor portátil diesel m.p. 5 m3/min. 7 bar.	0,2200	5,4700	1,2034	
				Suma la partida		26,4800
				6% Costes indirectos		1,5888
				Redondeo		0,0012
				**TOTAL PARTIDA		**28,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010250	m2	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de losa granítica o similar sentada sobre base de hormigón o arena, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1100	22,4800	2,4728	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1100	20,5900	2,2649	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,1000	5,2100	0,5210	
MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	0,0090	60,8000	0,5472	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,1000	4,2100	0,4210	
				Suma la partida		6,2300
				6% Costes indirectos		0,3738
				Redondeo		-0,0038
				**TOTAL PARTIDA		**6,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09031010	m2	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0040	20,5900	0,0824	
MQ0906010	h	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm.	0,0020	248,9900	0,4980	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
				Suma la partida		0,6200
				6% Costes indirectos.....		0,0372
				Redondeo.....		0,0028
				TOTAL PARTIDA.....		**0,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01022030-CYII		m3Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1400	20,5900	2,8826	
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,2300	55,4300	12,7489	
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,0100	72,9700	0,7297	
		Suma la partida				16,3600
		6% Costes indirectos.....				0,9816
		Redondeo.....				-0,0016
		TOTAL PARTIDA.....				**17,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01023020-CYII		m3 Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1300	20,5900	2,6767	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,2450	75,4100	18,4755	
		Suma la partida				21,1500
		6% Costes indirectos.....				1,2690
		Redondeo.....				0,0010
		TOTAL PARTIDA.....				**22,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025030-CYII		m2 Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1190	22,4800	2,6751	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1190	20,6200	2,4538	
MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,0000	4,5300	4,5300	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0833	68,1200	5,6744	
MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	0,0010	1.411,9800	1,4120	
		Suma la partida				16,7500
		6% Costes indirectos.....				1,0050
		Redondeo.....				0,0050
		TOTAL PARTIDA.....				**17,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025030-CYII-1	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1190	22,4800	2,6751	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1190	20,6200	2,4538	
MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,0000	4,5300	4,5300	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0833	68,1200	5,6744	
MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	0,0080	1.411,9800	11,2958	
		Suma la partida				26,6300
		6% Costes indirectos.....				1,5978
		Redondeo.....				0,0022
		TOTAL PARTIDA.....				**28,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025010	m2	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1700	22,4800	3,8216	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1700	20,6200	3,5054	
MT0801080	m3	Madera pino para entibaciones.	0,0100	206,8300	2,0683	
MT0202100	kg	Puntas planas 20x100.	0,0400	12,2800	0,4912	
MT0202130	m3	Codal de madera de 70 a 90 mm de diámetro, para apuntalamiento y entibación de excavaciones.	0,0100	233,7800	2,3378	
		Suma la partida				12,2200
		6% Costes indirectos.....				0,7332
		Redondeo.....				-0,0032
		TOTAL PARTIDA.....				**12,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030020	m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MT0101060	m3	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	1,0000	12,6000	12,6000	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0410	101,9200	4,1787	
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0100	55,5600	0,5556	
				Suma la partida		21,6700
				6% Costes indirectos.....		1,3002
				Redondeo.....		-0,0002
				TOTAL PARTIDA.....		**22,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030040	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0300	101,9200	3,0576	
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1500	7,9700	1,1955	
MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
MT0103010	m3	Suelo adecuado tamaño máximo 150 mm, procedente de préstamos.	1,1500	4,2300	4,8645	
				Suma la partida		14,1900
				6% Costes indirectos.....		0,8514
				Redondeo.....		-0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**15,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030050-CYII		m3 Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0150	101,9200	1,5288	
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1300	7,9700	1,0361	
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,0250	48,0800	1,2020	
MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
				Suma la partida		7,8000
				6% Costes indirectos.....		0,4680
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**8,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030330-CYII		m3 Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0600	22,9100	1,3746	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
MQ0400080	h	Retroexcavadora de 50 HP.	0,0200	41,6400	0,8328	
MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0400	10,7600	0,4304	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0200	74,9800	1,4996	
MT0103070	m3	Suelo adecuado, procedentes préstamos.	1,1500	7,9700	9,1655	
				Suma la partida		14,5500
				6% Costes indirectos.....		0,8730
				Redondeo.....		-0,0030
				TOTAL PARTIDA.....		**15,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09068050	m2	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0100	22,4800	0,2248	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,0150	20,6200	0,3093	
MT1102070	m2	Geotextil antihierbas 140 gr/m2.	1,1000	1,2100	1,3310	
				Suma la partida		1,8700
				6% Costes indirectos.....		0,1122
				Redondeo.....		-0,0022
				TOTAL PARTIDA.....		**1,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01040040	m2	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.				
MO0100500	h	Ayudante.	0,0250	20,8600	0,5215	
MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	0,0164	104,6700	1,7166	
MQ0501020	h	Compactador autopropulsado vibrante de un cilindro de 8/14 t.	0,0060	84,8100	0,5089	
MT1901010	m3	Agua.	0,0600	1,0000	0,0600	
				Suma la partida		2,8100
				6% Costes indirectos.....		0,1686
				Redondeo.....		0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**2,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.04 CONDUCCIONES

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02080030 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. .				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0300	22,4800	0,6744	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0600	20,5900	1,2354	
MT3001030M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	77,4300	77,4300	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0300	61,7900	1,8537	
				Suma la partida		81,1900
				6% Costes indirectos.....		4,8714
				Redondeo.....		-0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**86,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02080010 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0200	22,4800	0,4496	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0400	20,5900	0,8236	
MT3001010M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	35,2500	35,2500	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0200	61,7900	1,2358	
				Suma la partida		37,7600
				6% Costes indirectos.....		2,2656
				Redondeo.....		0,0044
				TOTAL PARTIDA.....		**40,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030350	m	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0030	20,5900	0,0618	
MT6490010	m	Banda de señalización.	1,0000	0,2300	0,2300	
				Suma la partida		0,2900
				6% Costes indirectos.....		0,0174
				Redondeo.....		0,0026
				TOTAL PARTIDA.....		**0,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.05 OBRAS DE FÁBRICA

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05070020	ud	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2050	22,4800	4,6084	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,3000	20,6200	6,1860	
MT0335280	ud	Marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II.	1,0000	312,2500	312,2500	
				Suma la partida		323,0400
				6% Costes indirectos.....		19,3824
				Redondeo.....		-0,0024
				TOTAL PARTIDA.....		**342,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05030060	ud	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	10,6690	22,4800	239,8391	
MO0100600	h	Peón especialista.	8,9190	20,6200	183,9098	
MT0407050	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC1 o HA-25/P/40/XC1 elaborado en central.	0,9630	129,7410	124,9406	
MT0705035	m2	Malla 15x30x5; 1,564 kg/m2.	2,2700	1,7600	3,9952	
MT1001070	ud	Ladrillo perforado tosco 25x12x7 cm.	913,0000	0,1500	136,9500	
MT0105150	m3	Mortero de cemento gris M-10.	0,9430	68,2500	64,3598	
MT0105160	t	Mortero para revestimientos exteriores a base de cemento para enfoscados no pintados o exposición a viento y agua elevada.	0,2490	183,9100	45,7936	
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	0,2000	90,0000	18,0000	
MT1102100	m2	Lámina PVC-P e=1,2 mm. poliéster gris.	10,0530	18,2000	182,9646	
				Suma la partida		1.000,7500
				6% Costes indirectos.....		60,0450
				Redondeo.....		0,0050
				TOTAL PARTIDA.....		**1.060,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050901-CYII	ud	Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,4460	22,4800	32,5061	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2810	20,8600	5,8617	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0150	20,5900	0,3089	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,7350	20,6200	15,1557	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,0147	2,2000	0,0323	
MT0405060	m3	Hormigón HM-30/P/20/X0+XA1, HM-30/P/20/X0+XA2, HM-30/P/40/X0+XA1 o HM-30/P/40/X0+XA2 elaborado en central con cemento SR.	0,1029	146,8982	15,1158	
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,0539	4,1300	0,2226	
MT1001010	ud	Ladrillo cerámico hueco sencillo 25x12x7 cm.	122,0100	0,2500	30,5025	
AUX002030	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,1070	86,2307	9,2267	
P 02.01.10	m	media caña PVC	0,7000	10,3355	7,2349	
P 02.01.09	ud	Suministro e instalación de tapa de hormigón 70x70 para arqueta totalmente terminada	1,0000	49,1500	49,1500	
				Suma la partida		165,3200
				6% Costes indirectos.....		9,9192
				Redondeo.....		0,0008
				TOTAL PARTIDA.....		**175,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010104-CYII		m3 Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
MT0401020	m3	Hormigón HL-150/B/12 o HL-150/B/20 elaborado en central.	1,0500	119,2626	125,2257	
MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	0,0450	202,8300	9,1274	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
		Suma la partida				149,6700
		6% Costes indirectos				8,9802
		Redondeo				-0,0002
		TOTAL PARTIDA				**158,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010304-CYII		m3 Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MT0403020	m3	Hormigón HM-20/B/20/X0 elaborado en central.	1,0500	126,8146	133,1553	
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,5000	4,1300	2,0650	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
		Suma la partida				152,9400
		6% Costes indirectos				9,1764
		Redondeo				0,0036
		TOTAL PARTIDA				**162,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07050090	m	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3300	22,4800	7,4184	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1100	20,5900	2,2649	
MT1204510	kg	Adhesivo epoxi.	0,3000	16,7200	5,0160	
MT1204530	kg	Elastómero.	1,2000	19,5100	23,4120	
MT1204680	kg	Laminado.	1,2000	15,3300	18,3960	
MT1204690	kg	Recubrimiento de acabado.	0,3000	16,4100	4,9230	
MQ1700020	ud	Medios auxiliares específicos para juntas de dilatación en solera y media caña: Herramientas para cajeados, mezcladoras, aspiradores, útiles de aplicación y consumibles.	1,0000	2,1700	2,1700	
MQ1701010	ud	Medios auxiliares comunes para impermeabilización integral de depósitos: Equipo de alumbrado, equipo de ventilación, grupo electrógeno y combustible.	1,0000	2,1700	2,1700	
				Suma la partida		65,7700
				6% Costes indirectos.....		3,9462
				Redondeo.....		0,0038
				TOTAL PARTIDA.....		**69,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07020030	m2	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4450	22,4800	10,0036	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4450	20,8600	9,2827	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2100	20,5900	4,3239	
MT0801010	m2	Encofrado con chapas metálicas hasta 2,00 m2, 20 posturas.	1,0000	5,4800	5,4800	
MT0802010	pp	Molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, para trabajos hasta 3 m de altura.	1,0000	0,6100	0,6100	
MT0109010	l	Desencofrante.	0,1000	2,9500	0,2950	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0315	61,7900	1,9464	
				Suma la partida		31,9400
				6% Costes indirectos.....		1,9164
				Redondeo.....		0,0036
				TOTAL PARTIDA.....		**33,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07020010	m2	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4000	22,4800	8,9920	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2000	20,5900	4,1180	
MT0704020	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	0,1000	2,2100	0,2210	
MT0704010	kg	Clavos del 10.	0,2000	1,5800	0,3160	
MT0801060	m3	Madera de pino de encofrar 26 mm.	0,0260	306,3300	7,9646	
MT0109010	l	Desencofrante.	0,0300	2,9500	0,0885	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0238	61,7900	1,4706	
MQ1602030	h	Máquina combinada para madera.	0,2000	1,0400	0,2080	
				Suma la partida		31,7200
				6% Costes indirectos.....		1,9032
				Redondeo.....		-0,0032
				TOTAL PARTIDA.....		**33,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05090230	ud	Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,3000	22,4800	51,7040	
MO0100600	h	Peón especialista.	1,1500	20,6200	23,7130	
MT1001060	ud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	48,0000	0,2400	11,5200	
AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0325	94,1007	3,0583	
MT0705035	m2	Malla 15x30x5; 1,564 kg/m2.	0,3402	1,7600	0,5988	
MT0353050	ud	Marco y rejilla de fundición de 40x60 cm.	1,0000	47,1600	47,1600	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0378	126,8146	4,7936	
				Suma la partida		142,5500
				6% Costes indirectos.....		8,5530
				Redondeo.....		-0,0030
				TOTAL PARTIDA.....		**151,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050905-CYII	ud	Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,2000	68,1200	13,6240	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0300	126,8146	3,8044	
MT0353090-CYII	ud	Imbornal prefabricado hormigón 30x50x50 cm	1,0000	42,5000	42,5000	
MT0353050	ud	Marco y rejilla de fundición de 40x60 cm.	1,0000	47,1600	47,1600	
				Suma la partida		172,6400
				6% Costes indirectos.....		10,3584
				Redondeo.....		0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**183,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08020130	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,7000	22,4800	15,7360	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,7000	20,6200	14,4340	
MT1001050	ud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	120,0000	0,1500	18,0000	
AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0550	94,1007	5,1755	
				Suma la partida		53,3500
				6% Costes indirectos.....		3,2010
				Redondeo.....		-0,0010
				TOTAL PARTIDA.....		**56,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08030110	m2	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2280	22,4800	5,1254	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2280	20,8600	4,7561	
AUX002090	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/1).	0,0030	168,5525	0,5057	
		Suma la partida				10,3900
		6% Costes indirectos.....				0,6234
		Redondeo.....				-0,0034
		TOTAL PARTIDA.....				**11,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08030140	m2	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3950	22,4800	8,8796	
MO0100500	h	Ayudante.	0,3950	20,8600	8,2397	
AUX002100	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 SR y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/2).	0,0300	135,8625	4,0759	
		Suma la partida				21,2000
		6% Costes indirectos.....				1,2720
		Redondeo.....				-0,0020
		TOTAL PARTIDA.....				**22,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010306-CYII		m3Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	1,0500	126,8146	133,1553	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	1,0500	8,5000	8,9250
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,5000	4,1300	2,0650	

Suma la partida	152,9400
6% Costes indirectos.....	9,1764
Redondeo.....	0,0036
TOTAL PARTIDA.....	**162,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05090240	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1500	20,6200	3,0930	
MT0360040	ud	Pates de polipropileno con alma de acero de 30x25 para acceso a pozos de registro.	1,0000	8,9500	8,9500	

Suma la partida	15,1300
6% Costes indirectos.....	0,9078
Redondeo.....	0,0022
TOTAL PARTIDA.....	**16,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05050040_CYII	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.				
MT1050010	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro/saneamiento en altura de más de 7 cm, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo u hormigón tipo HM-20, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco.	1,0000	62,0000	62,0000	
		Suma la partida				62,0000
		6% Costes indirectos.....				3,7200
		TOTAL PARTIDA.....				**65,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050904-CYII	m2	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5800	22,4800	13,0384	
MO0100500	h	Ayudante.	0,5800	20,8600	12,0988	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0400	89,8555	3,5942	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
MT0310010CYII	m2	Losa de granito de espesor 3 cm	1,0000	49,4700	49,4700	
		Suma la partida				83,6800
		6% Costes indirectos.....				5,0208
		Redondeo.....				-0,0008
		TOTAL PARTIDA.....				**88,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010030	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,1000	22,4800	24,7280	
MO0100600	h	Peón especialista.	1,1000	20,6200	22,6820	
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,4000	125,2300	50,0920	
MT0601030	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso perforaciones para la conexión de los tubos y juntas de goma para uniones.	1,0000	888,0500	888,0500	
MT0601950	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.500 mm.	1,0000	33,1400	33,1400	

Suma la partida	1.018,6900
6% Costes indirectos.....	61,1214
Redondeo.....	-0,0014
TOTAL PARTIDA.....	**1.079,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010210	ud	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,6000	22,4800	13,4880	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,6000	20,6200	12,3720	
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,2750	125,2300	34,4383	
MT0601340	ud	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.800/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso juntas de goma para uniones.	1,0000	333,0900	333,0900	
MT0601950	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.500 mm.	1,0000	33,1400	33,1400	

Suma la partida	426,5300
6% Costes indirectos.....	25,5918
Redondeo.....	-0,0018
TOTAL PARTIDA.....	**452,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010060	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1750	22,4800	3,9340	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1750	20,6200	3,6085	
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,1000	125,2300	12,5230	
MT0601110	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso juntas de goma para uniones.	1,0000	85,4600	85,4600	
MT0601930	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.000 mm.	1,0000	27,6000	27,6000	
		Suma la partida				133,1300
		6% Costes indirectos.....				7,9878
		Redondeo.....				0,0022
		TOTAL PARTIDA.....				**141,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010240	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,2500	20,6200	5,1550	
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,0950	125,2300	11,8969	
MT0601370	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso juntas de goma para uniones.	1,0000	115,6300	115,6300	
MT0601930	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.000 mm.	1,0000	27,6000	27,6000	
		Suma la partida				165,9000
		6% Costes indirectos.....				9,9540
		Redondeo.....				-0,0040
		TOTAL PARTIDA.....				**175,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010160	ud	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0500	22,4800	1,1240	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,0500	20,6200	1,0310	
MT0601250	ud	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso cerco de fundición embebido y juntas de goma para uniones.	1,0000	12,6800	12,6800	
MT0601910	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 600 mm.	1,0000	12,9600	12,9600	
				Suma la partida		27,8000
				6% Costes indirectos.....		1,6680
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**29,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.06 PAVIMENTACIÓN

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09301020	m2	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0130	20,5900	0,2677	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0030	17,9300	0,0538	
MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0030	7,5800	0,0227	
		Suma la partida				0,3400
		6% Costes indirectos.....				0,0204
		Redondeo.....				-0,0004
		TOTAL PARTIDA.....				**0,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09037030-CYII	m	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
MQ1600040-CYII	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0160	16,4800	0,2637	
MT0501010	t	Betún asfáltico tipo B60/70.	0,0010	793,3900	0,7934	
		Suma la partida				4,5600
		6% Costes indirectos.....				0,2736
		Redondeo.....				-0,0036
		TOTAL PARTIDA.....				**4,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09035010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,4000	20,5900	8,2360	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	1,0000	126,8146	126,8146	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
		Suma la partida				135,3800
		6% Costes indirectos.....				8,1228
		Redondeo.....				-0,0028
		TOTAL PARTIDA.....				**143,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09033050	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0020	22,4800	0,0450	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0110	20,5900	0,2265	
MQ0501070	h	Compactador autopropulsado vibrante de dos cilindros de 8/14 t.	0,0010	80,3200	0,0803	
MQ0501080	h	Compactador asfáltico neumático automático 6/15 t.	0,0010	74,1300	0,0741	
MQ0904010	h	Extendedora de mezcla asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV.	0,0010	122,8000	0,1228	
MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1150	123,6200	14,2163	
		Suma la partida				14,7700
		6% Costes indirectos.....				0,8862
		Redondeo.....				0,0038
		TOTAL PARTIDA.....				**15,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09033140_CYII	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0650	22,4800	1,4612	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1300	20,5900	2,6767	
MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0750	10,7600	0,8070	
MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1150	123,6200	14,2163	
MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0600	16,4800	0,9888	
AUX007010	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	1,0000	0,5612	0,5612	
		Suma la partida				20,7100
		6% Costes indirectos.....				1,2426
		Redondeo.....				-0,0026
		TOTAL PARTIDA.....				**21,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020160	m2	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1500	22,4800	3,3720	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0750	20,5900	1,5443	
MQ0400170	h	Mini retroexcavadora.	0,1500	38,4200	5,7630	
MT0311010	m2	Losa de color gris de hormigón, prefabricada de 5 cm de espesor mínimo.	1,0000	13,5600	13,5600	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0400	89,8555	3,5942	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
				Suma la partida		31,3000
				6% Costes indirectos.....		1,8780
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**33,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020060-CYII	m	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
MT8805060	m	Bordillo granítico recto.	1,0000	24,5800	24,5800	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0080	89,8555	0,7188	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0500	126,8146	6,3407	
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,0010	55,4300	0,0554	
MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0020	80,3700	0,1607	
MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	0,0090	72,4800	0,6523	
MT9301010-CYII	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)		0,0600	9,9100	0,5946
				Suma la partida		41,7700
				6% Costes indirectos.....		2,5062
				Redondeo.....		0,0038
				TOTAL PARTIDA.....		**44,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020080N	m	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0090	89,8555	0,8087	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0600	126,8146	7,6089	
		Suma la partida				17,0900
		6% Costes indirectos.....				1,0254
		Redondeo.....				0,0046
		TOTAL PARTIDA.....				**18,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09012040	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0500	22,4800	1,1240	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1000	20,6200	2,0620	
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,0300	48,0800	1,4424	
MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	0,0300	104,6700	3,1401	
MQ0501010	h	Compactador vibratorio autopropulsado de 9/12 t.	0,0300	73,3900	2,2017	
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0300	55,5600	1,6668	
MT0102010	t	Zahorra artificial, husos ZA(20)/ZA(25).	2,2000	8,0600	17,7320	
		Suma la partida				29,3700
		6% Costes indirectos.....				1,7622
		Redondeo.....				-0,0022
		TOTAL PARTIDA.....				**31,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020100	m2	Colocación de adoquinado de granito sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3500	22,4800	7,8680	
MO0100500	h	Ayudante.	0,3500	20,8600	7,3010	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1750	20,5900	3,6033	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0450	89,8555	4,0435	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
				Suma la partida		23,1500
				6% Costes indirectos.....		1,3890
				Redondeo.....		0,0010
				TOTAL PARTIDA.....		**24,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020090	m2	Suministro y colocación de adoquinado granito de 10x10x8 cm sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3500	22,4800	7,8680	
MO0100500	h	Ayudante.	0,3500	20,8600	7,3010	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1750	20,5900	3,6033	
MT0310010	m2	Adoquín de granito 10x10x8 cm.	1,0000	65,0200	65,0200	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0450	89,8555	4,0435	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
				Suma la partida		88,1700
				6% Costes indirectos.....		5,2902
				Redondeo.....		-0,0002
				TOTAL PARTIDA.....		**93,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020190	m2	Colocación de losa de cualquier tipo existente, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2300	22,4800	5,1704	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2300	20,8600	4,7978	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1150	20,5900	2,3679	
MQ0400170	h	Mini retroexcavadora.	0,2300	38,4200	8,8366	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0400	89,8555	3,5942	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
				Suma la partida		25,1000
				6% Costes indirectos.....		1,5060
				Redondeo.....		0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**26,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09070010	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0060	20,8600	0,1252	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
MQ1008020	h	Equipo pintabanda autopropulsado.	0,0020	55,1700	0,1103	
MT8801020	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales blanca, azul, verde o amarilla.	0,3000	2,1400	0,6420	
MT8801010	kg	Microesferas de vidrio.	0,0600	1,1900	0,0714	
				Suma la partida		1,1000
				6% Costes indirectos.....		0,0660
				Redondeo.....		0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**1,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.07 SERVICIOS AFECTADOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01022120-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	2,2000	20,5900	45,2980	
		Suma la partida				45,3000
		6% Costes indirectos.....				2,7180
		Redondeo.....				0,0020
		TOTAL PARTIDA.....				**48,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U150201-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	2,5000	22,9100	57,2750	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
P MT9001030-CYII	ud	Señalización y protección del servicio afectado de alcantarillado DN<=500.	1,0000	94,2400	94,2400	
		Suma la partida				370,7400
		6% Costes indirectos.....				22,2444
		Redondeo.....				-0,0044
		TOTAL PARTIDA.....				**392,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U150202-CYII	m	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
AUX010040-CYII	m	Apeo para sostenimiento de servicio	1,0000	25,4000	25,4000	
		Suma la partida				27,4600
		6% Costes indirectos.....				1,6476
		Redondeo.....				0,0024
		TOTAL PARTIDA.....				**29,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.08 OBRAS VARIAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050903-CYII	ud	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.				
MO0100400	h	Oficial 2ª.	0,2000	21,3200	4,2640	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
P MT.03.01C	ud	Junta elastomérica	1,0000	110,0299	110,0299	
P MT.03.02C	l	Limpiador tubos PVC	0,0500	4,4692	0,2235	
P MT.03.03C	ud	Accesorios PVC	4,0000	1,2000	4,8000	
MT8156010	kg	Adhesivo para PVC.	0,9200	35,3300	32,5036	
		Suma la partida				155,9900
		6% Costes indirectos				9,3594
		Redondeo				0,0006
		TOTAL PARTIDA				**165,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01027-CYII	m	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0200	22,4800	0,4496	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,0400	20,6200	0,8248	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0400	20,5900	0,8236	
MT0115010	ud	Sacos terreros.	1,0000	0,5000	0,5000	
MQ0400010	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV.	0,0400	72,7400	2,9096	
P03	ud	Agotamiento con bomba hasta 50kw	1,0000	3,8450	3,8450	
P 01.30.01	ud	Bomba de reserva de hasta 50kw	1,0000	3,8500	3,8500	
P 01.30.02	m	Manguera flexible	5,0000	0,1000	0,5000	
		Suma la partida				13,7000
		6% Costes indirectos				0,8220
		Redondeo				-0,0020
		TOTAL PARTIDA				**14,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050902-CYII	ud	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4000	22,4800	8,9920	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
MT0370010	ud	Entronque de acometida tubular a pozo de registro o colector existente, incluso junta elastomérica de estanquidad.	1,0000	15,0000	15,0000	
					Suma la partida	32,3400
					6% Costes indirectos.....	1,9404
					Redondeo.....	-0,0004
					TOTAL PARTIDA.....	**34,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 ALC_VMN_P2_02
SUBCAPÍTULO 05.01 DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U15020050-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	2,5000	22,9100	57,2750	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
MT9001050	ud	Señalización y protección del servicio afectado de agua potable DN<=500.	1,0000	94,2400	94,2400	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
		Suma la partida				370,7400
		6% Costes indirectos.....				22,2444
		Redondeo.....				-0,0044
		TOTAL PARTIDA.....				**392,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U15020080-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	1,0000	22,9100	22,9100	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
MO0100700	h	Peón ordinario.	2,0000	20,5900	41,1800	
MT9001080	ud	Señalización y protección del servicio afectado de acometida.	1,0000	65,4400	65,4400	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,3000	5,2100	1,5630	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,3000	2,5400	0,7620	
		Suma la partida				176,8200
		6% Costes indirectos.....				10,6092
		Redondeo.....				0,0008
		TOTAL PARTIDA.....				**187,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010001-CYII	m	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1350	22,4800	3,0348	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,1500	72,9700	10,9455	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0150	69,2500	1,0388	
		Suma la partida				18,1100
		6% Costes indirectos.....				1,0866
		Redondeo.....				0,0034
		TOTAL PARTIDA.....				**19,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010002-CYII	ud	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.				
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,1520	72,9700	11,0914	
MO0100600	h	Peón especialista.	2,4675	20,6200	50,8799	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1520	75,4100	11,4623	
MQ0602040	h	Camión basculante 4*4 14 t.	0,1520	30,9236	4,7004	
		Suma la partida				78,1300
		6% Costes indirectos.....				4,6878
		Redondeo.....				0,0022
		TOTAL PARTIDA.....				**82,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010160	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1800	75,4100	13,5738	
MQ0300020	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	0,1800	15,0300	2,7054	
MQ0400090	h	Retroexcavadora-cargadora de 70 HP.	0,0700	61,5900	4,3113	
				Suma la partida		31,3600
				6% Costes indirectos.....		1,8816
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**33,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010170	m3	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,1500	22,4800	25,8520	
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,1500	20,5900	23,6785	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	1,1000	5,2100	5,7310	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	1,1000	4,2100	4,6310	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
				Suma la partida		63,3600
				6% Costes indirectos.....		3,8016
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**67,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010220	m	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0670	22,4800	1,5062	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0670	20,5900	1,3795	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0500	5,2100	0,2605	
MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	0,0090	60,8000	0,5472	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0500	4,2100	0,2105	
				Suma la partida		3,9000
				6% Costes indirectos.....		0,2340
				Redondeo.....		-0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**4,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010190	m2	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0550	22,9100	1,2601	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0500	20,5900	1,0295	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0500	5,2100	0,2605	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0500	4,2100	0,2105	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0050	69,2500	0,3463	
				Suma la partida		3,1100
				6% Costes indirectos.....		0,1866
				Redondeo.....		0,0034
				TOTAL PARTIDA.....		**3,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010140	m3	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0800	69,2500	5,5400	
				Suma la partida		9,8500
				6% Costes indirectos.....		0,5910
				Redondeo.....		-0,0010
				TOTAL PARTIDA.....		**10,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010150	m3	Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,6000	22,4800	13,4880	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,6000	20,5900	12,3540	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,5000	4,2100	2,1050	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
				Suma la partida		34,0100
				6% Costes indirectos.....		2,0406
				Redondeo.....		-0,0006
				TOTAL PARTIDA.....		**36,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09031010	m2	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0040	20,5900	0,0824	
MQ0906010	h	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm.	0,0020	248,9900	0,4980	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
				Suma la partida		0,6200
				6% Costes indirectos.....		0,0372
				Redondeo.....		0,0028
				TOTAL PARTIDA.....		**0,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01022030-CYII		m3Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1400	20,5900	2,8826	
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,2300	55,4300	12,7489	
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,0100	72,9700	0,7297	
		Suma la partida				16,3600
		6% Costes indirectos.....				0,9816
		Redondeo.....				-0,0016
		TOTAL PARTIDA.....				**17,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01023020-CYII		m3 Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1300	20,5900	2,6767	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,2450	75,4100	18,4755	
		Suma la partida				21,1500
		6% Costes indirectos.....				1,2690
		Redondeo.....				0,0010
		TOTAL PARTIDA.....				**22,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025030-CYII		m2 Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1190	22,4800	2,6751	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1190	20,6200	2,4538	
MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,0000	4,5300	4,5300	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0833	68,1200	5,6744	
MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	0,0010	1.411,9800	1,4120	
		Suma la partida				16,7500
		6% Costes indirectos.....				1,0050
		Redondeo.....				0,0050
		TOTAL PARTIDA.....				**17,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025030-CYII-1	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1190	22,4800	2,6751	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1190	20,6200	2,4538	
MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,0000	4,5300	4,5300	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0833	68,1200	5,6744	
MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	0,0080	1.411,9800	11,2958	
				Suma la partida		26,6300
				6% Costes indirectos.....		1,5978
				Redondeo.....		0,0022
				TOTAL PARTIDA.....		**28,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025010	m2	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1700	22,4800	3,8216	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1700	20,6200	3,5054	
MT0801080	m3	Madera pino para entibaciones.	0,0100	206,8300	2,0683	
MT0202100	kg	Puntas planas 20x100.	0,0400	12,2800	0,4912	
MT0202130	m3	Codal de madera de 70 a 90 mm de diámetro, para apuntalamiento y entibación de excavaciones.	0,0100	233,7800	2,3378	
				Suma la partida		12,2200
				6% Costes indirectos.....		0,7332
				Redondeo.....		-0,0032
				TOTAL PARTIDA.....		**12,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030020	m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MT0101060	m3	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	1,0000	12,6000	12,6000	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0410	101,9200	4,1787	
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0100	55,5600	0,5556	
				Suma la partida		21,6700
				6% Costes indirectos.....		1,3002
				Redondeo.....		-0,0002
				TOTAL PARTIDA.....		**22,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030040	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0300	101,9200	3,0576	
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1500	7,9700	1,1955	
MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
MT0103010	m3	Suelo adecuado tamaño máximo 150 mm, procedente de préstamos.	1,1500	4,2300	4,8645	
				Suma la partida		14,1900
				6% Costes indirectos.....		0,8514
				Redondeo.....		-0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**15,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030050-CYII		m3 Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0150	101,9200	1,5288	
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1300	7,9700	1,0361	
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,0250	48,0800	1,2020	
MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
				Suma la partida		7,8000
				6% Costes indirectos.....		0,4680
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**8,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030060-CYII		m3 Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0300	101,9200	3,0576	
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1500	7,9700	1,1955	
MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
MT0103030	m3	Suelo seleccionado tamaño máximo 30 mm, procedente de préstamos.	1,1500	5,0200	5,7730	
				Suma la partida		15,1000
				6% Costes indirectos.....		0,9060
				Redondeo.....		0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**16,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con UN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030330-CYII		m3 Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0600	22,9100	1,3746	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
MQ0400080	h	Retroexcavadora de 50 HP.	0,0200	41,6400	0,8328	
MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0400	10,7600	0,4304	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0200	74,9800	1,4996	
MT0103070	m3	Suelo adecuado, procedentes préstamos.	1,1500	7,9700	9,1655	
				Suma la partida		14,5500
				6% Costes indirectos.....		0,8730
				Redondeo.....		-0,0030
				TOTAL PARTIDA.....		**15,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09068050	m2	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0100	22,4800	0,2248	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,0150	20,6200	0,3093	
MT1102070	m2	Geotextil antihierbas 140 gr/m2.	1,1000	1,2100	1,3310	
				Suma la partida		1,8700
				6% Costes indirectos.....		0,1122
				Redondeo.....		-0,0022
				TOTAL PARTIDA.....		**1,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01040040	m2	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.				
MO0100500	h	Ayudante.	0,0250	20,8600	0,5215	
MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	0,0164	104,6700	1,7166	
MQ0501020	h	Compactador autopropulsado vibrante de un cilindro de 8/14 t.	0,0060	84,8100	0,5089	
MT1901010	m3	Agua.	0,0600	1,0000	0,0600	
				Suma la partida		2,8100
				6% Costes indirectos.....		0,1686
				Redondeo.....		0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**2,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U0701020-CYII		m3Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
MT0402020	m3	Hormigón HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20 elaborado en central.	1,0500	103,5096	108,6851	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
				Suma la partida		124,0000
				6% Costes indirectos.....		7,4400
				TOTAL PARTIDA.....		**131,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.04 CONDUCCIONES

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02012050	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 800 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
		.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1250	22,4800	2,8100	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,2500	20,6200	5,1550	
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	0,1250	90,0000	11,2500	
MT2301330	m	Tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE-EN 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 800 mm.	1,0000	122,0200	122,0200	
MT2310050	ud	Junta goma para tubería de hormigón armado Ø 800.	0,5000	21,6700	10,8350	
MT2311010	kg	Lubricante para tubos hormigón.	0,1500	5,3000	0,7950	
				Suma la partida		152,8700
				6% Costes indirectos.....		9,1722
				Redondeo.....		-0,0022
				TOTAL PARTIDA.....		**162,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02012030	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 500 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0650	22,4800	1,4612	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1300	20,6200	2,6806	
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	0,0650	90,0000	5,8500	
MT2301290	m	Tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916/ UNE-EN 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 500 mm.	1,0000	61,9300	61,9300	
MT2310030	ud	Junta goma para tubería de hormigón armado Ø 500.	0,5000	9,4800	4,7400	
MT2311010	kg	Lubricante para tubos hormigón.	0,1000	5,3000	0,5300	
				Suma la partida		77,1900
				6% Costes indirectos.....		4,6314
				Redondeo.....		-0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**81,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02080060 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 800 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0625	22,4800	1,4050	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1250	20,5900	2,5738	
MT3001060M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 800 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	249,5900	249,5900	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0625	61,7900	3,8619	
		Suma la partida				257,4300
		6% Costes indirectos.....				15,4458
		Redondeo.....				0,0042
		TOTAL PARTIDA.....				**272,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02080050 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 630 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0400	22,4800	0,8992	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0800	20,5900	1,6472	
MT3001050M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 630 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	150,6700	150,6700	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0400	61,7900	2,4716	
		Suma la partida				155,6900
		6% Costes indirectos.....				9,3414
		Redondeo.....				-0,0014
		TOTAL PARTIDA.....				**165,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02080030 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. .				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0300	22,4800	0,6744	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0600	20,5900	1,2354	
MT3001030M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	77,4300	77,4300	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0300	61,7900	1,8537	
				Suma la partida		81,1900
				6% Costes indirectos.....		4,8714
				Redondeo.....		-0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**86,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02080010 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0200	22,4800	0,4496	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0400	20,5900	0,8236	
MT3001010M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	35,2500	35,2500	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0200	61,7900	1,2358	
				Suma la partida		37,7600
				6% Costes indirectos.....		2,2656
				Redondeo.....		0,0044
				TOTAL PARTIDA.....		**40,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030350	m	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0030	20,5900	0,0618	
MT6490010	m	Banda de señalización.	1,0000	0,2300	0,2300	
				Suma la partida		0,2900
				6% Costes indirectos.....		0,0174
				Redondeo.....		0,0026
				TOTAL PARTIDA.....		**0,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.05 OBRAS DE FÁBRICA

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05070020	ud	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2050	22,4800	4,6084	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,3000	20,6200	6,1860	
MT0335280	ud	Marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II.	1,0000	312,2500	312,2500	
				Suma la partida		323,0400
				6% Costes indirectos.....		19,3824
				Redondeo.....		-0,0024
				TOTAL PARTIDA.....		**342,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05030060	ud	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	10,6690	22,4800	239,8391	
MO0100600	h	Peón especialista.	8,9190	20,6200	183,9098	
MT0407050	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC1 o HA-25/P/40/XC1 elaborado en central.	0,9630	129,7410	124,9406	
MT0705035	m2	Malla 15x30x5; 1,564 kg/m2.	2,2700	1,7600	3,9952	
MT1001070	ud	Ladrillo perforado tosco 25x12x7 cm.	913,0000	0,1500	136,9500	
MT0105150	m3	Mortero de cemento gris M-10.	0,9430	68,2500	64,3598	
MT0105160	t	Mortero para revestimientos exteriores a base de cemento para enfoscados no pintados o exposición a viento y agua elevada.	0,2490	183,9100	45,7936	
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	0,2000	90,0000	18,0000	
MT1102100	m2	Lámina PVC-P e=1,2 mm. poliéster gris.	10,0530	18,2000	182,9646	
				Suma la partida		1.000,7500
				6% Costes indirectos.....		60,0450
				Redondeo.....		0,0050
				TOTAL PARTIDA.....		**1.060,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050901-CYII	ud	Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,4460	22,4800	32,5061	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2810	20,8600	5,8617	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0150	20,5900	0,3089	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,7350	20,6200	15,1557	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,0147	2,2000	0,0323	
MT0405060	m3	Hormigón HM-30/P/20/X0+XA1, HM-30/P/20/X0+XA2, HM-30/P/40/X0+XA1 o HM-30/P/40/X0+XA2 elaborado en central con cemento SR.	0,1029	146,8982	15,1158	
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,0539	4,1300	0,2226	
MT1001010	ud	Ladrillo cerámico hueco sencillo 25x12x7 cm.	122,0100	0,2500	30,5025	
AUX002030	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,1070	86,2307	9,2267	
P 02.01.10	m	media caña PVC	0,7000	10,3355	7,2349	
P 02.01.09	ud	Suministro e instalación de tapa de hormigón 70x70 para arqueta totalmente terminada	1,0000	49,1500	49,1500	
				Suma la partida		165,3200
				6% Costes indirectos.....		9,9192
				Redondeo.....		0,0008
				TOTAL PARTIDA.....		**175,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010104-CYII		m3 Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
MT0401020	m3	Hormigón HL-150/B/12 o HL-150/B/20 elaborado en central.	1,0500	119,2626	125,2257	
MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	0,0450	202,8300	9,1274	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
		Suma la partida				149,6700
		6% Costes indirectos.....				8,9802
		Redondeo.....				-0,0002
		TOTAL PARTIDA.....				**158,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010304-CYII		m3 Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MT0403020	m3	Hormigón HM-20/B/20/X0 elaborado en central.	1,0500	126,8146	133,1553	
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,5000	4,1300	2,0650	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
		Suma la partida				152,9400
		6% Costes indirectos.....				9,1764
		Redondeo.....				0,0036
		TOTAL PARTIDA.....				**162,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07050090	m	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3300	22,4800	7,4184	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1100	20,5900	2,2649	
MT1204510	kg	Adhesivo epoxi.	0,3000	16,7200	5,0160	
MT1204530	kg	Elastómero.	1,2000	19,5100	23,4120	
MT1204680	kg	Laminado.	1,2000	15,3300	18,3960	
MT1204690	kg	Recubrimiento de acabado.	0,3000	16,4100	4,9230	
MQ1700020	ud	Medios auxiliares específicos para juntas de dilatación en solera y media caña: Herramientas para cajeados, mezcladoras, aspiradores, útiles de aplicación y consumibles.	1,0000	2,1700	2,1700	
MQ1701010	ud	Medios auxiliares comunes para impermeabilización integral de depósitos: Equipo de alumbrado, equipo de ventilación, grupo electrógeno y combustible.	1,0000	2,1700	2,1700	
				Suma la partida		65,7700
				6% Costes indirectos.....		3,9462
				Redondeo.....		0,0038
				TOTAL PARTIDA.....		**69,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07020030	m2	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4450	22,4800	10,0036	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4450	20,8600	9,2827	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2100	20,5900	4,3239	
MT0801010	m2	Encofrado con chapas metálicas hasta 2,00 m2, 20 posturas.	1,0000	5,4800	5,4800	
MT0802010	pp	Molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, para trabajos hasta 3 m de altura.	1,0000	0,6100	0,6100	
MT0109010	l	Desencofrante.	0,1000	2,9500	0,2950	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0315	61,7900	1,9464	
				Suma la partida		31,9400
				6% Costes indirectos.....		1,9164
				Redondeo.....		0,0036
				TOTAL PARTIDA.....		**33,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07020010	m2	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4000	22,4800	8,9920	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2000	20,5900	4,1180	
MT0704020	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	0,1000	2,2100	0,2210	
MT0704010	kg	Clavos del 10.	0,2000	1,5800	0,3160	
MT0801060	m3	Madera de pino de encofrar 26 mm.	0,0260	306,3300	7,9646	
MT0109010	l	Desencofrante.	0,0300	2,9500	0,0885	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0238	61,7900	1,4706	
MQ1602030	h	Máquina combinada para madera.	0,2000	1,0400	0,2080	
				Suma la partida		31,7200
				6% Costes indirectos.....		1,9032
				Redondeo.....		-0,0032
				TOTAL PARTIDA.....		**33,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05090230	ud	Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,3000	22,4800	51,7040	
MO0100600	h	Peón especialista.	1,1500	20,6200	23,7130	
MT1001060	ud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	48,0000	0,2400	11,5200	
AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0325	94,1007	3,0583	
MT0705035	m2	Malla 15x30x5; 1,564 kg/m2.	0,3402	1,7600	0,5988	
MT0353050	ud	Marco y rejilla de fundición de 40x60 cm.	1,0000	47,1600	47,1600	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0378	126,8146	4,7936	
				Suma la partida		142,5500
				6% Costes indirectos.....		8,5530
				Redondeo.....		-0,0030
				TOTAL PARTIDA.....		**151,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050905-CYII	ud	Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,2000	68,1200	13,6240	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0300	126,8146	3,8044	
MT0353090-CYII	ud	Imbornal prefabricado hormigón 30x50x50 cm	1,0000	42,5000	42,5000	
MT0353050	ud	Marco y rejilla de fundición de 40x60 cm.	1,0000	47,1600	47,1600	
		Suma la partida				172,6400
		6% Costes indirectos				10,3584
		Redondeo				0,0016
		TOTAL PARTIDA				**183,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08020130	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,7000	22,4800	15,7360	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,7000	20,6200	14,4340	
MT1001050	ud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	120,0000	0,1500	18,0000	
AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0550	94,1007	5,1755	
		Suma la partida				53,3500
		6% Costes indirectos				3,2010
		Redondeo				-0,0010
		TOTAL PARTIDA				**56,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08030110	m2	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2280	22,4800	5,1254	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2280	20,8600	4,7561	
AUX002090	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/1).	0,0030	168,5525	0,5057	
		Suma la partida				10,3900
		6% Costes indirectos.....				0,6234
		Redondeo.....				-0,0034
		TOTAL PARTIDA.....				**11,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08030140	m2	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3950	22,4800	8,8796	
MO0100500	h	Ayudante.	0,3950	20,8600	8,2397	
AUX002100	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 SR y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/2).	0,0300	135,8625	4,0759	
		Suma la partida				21,2000
		6% Costes indirectos.....				1,2720
		Redondeo.....				-0,0020
		TOTAL PARTIDA.....				**22,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010306-CYII		m3Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	1,0500	126,8146	133,1553	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	1,0500	8,5000	8,9250
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,5000	4,1300	2,0650	

Suma la partida	152,9400
6% Costes indirectos	9,1764
Redondeo	0,0036
TOTAL PARTIDA	**162,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05090240	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1500	20,6200	3,0930	
MT0360040	ud	Pates de polipropileno con alma de acero de 30x25 para acceso a pozos de registro.	1,0000	8,9500	8,9500	

Suma la partida	15,1300
6% Costes indirectos	0,9078
Redondeo	0,0022
TOTAL PARTIDA	**16,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05050040_CYII	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.				
MT1050010	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro/saneamiento en altura de más de 7 cm, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo u hormigón tipo HM-20, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco.	1,0000	62,0000	62,0000	
				Suma la partida		62,0000
				6% Costes indirectos.....		3,7200
				TOTAL PARTIDA.....		**65,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050904-CYII	m2	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5800	22,4800	13,0384	
MO0100500	h	Ayudante.	0,5800	20,8600	12,0988	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0400	89,8555	3,5942	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
MT0310010CYII	m2	Losa de granito de espesor 3 cm	1,0000	49,4700	49,4700	
				Suma la partida		83,6800
				6% Costes indirectos.....		5,0208
				Redondeo.....		-0,0008
				TOTAL PARTIDA.....		**88,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010030	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,1000	22,4800	24,7280	
MO0100600	h	Peón especialista.	1,1000	20,6200	22,6820	
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,4000	125,2300	50,0920	
MT0601030	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso perforaciones para la conexión de los tubos y juntas de goma para uniones.	1,0000	888,0500	888,0500	
MT0601950	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.500 mm.	1,0000	33,1400	33,1400	

Suma la partida	1.018,6900
6% Costes indirectos.....	61,1214
Redondeo.....	-0,0014
TOTAL PARTIDA.....	**1.079,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010210	ud	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,6000	22,4800	13,4880	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,6000	20,6200	12,3720	
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,2750	125,2300	34,4383	
MT0601340	ud	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.800/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso juntas de goma para uniones.	1,0000	333,0900	333,0900	
MT0601950	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.500 mm.	1,0000	33,1400	33,1400	

Suma la partida	426,5300
6% Costes indirectos.....	25,5918
Redondeo.....	-0,0018
TOTAL PARTIDA.....	**452,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010060	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1750	22,4800	3,9340	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1750	20,6200	3,6085	
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,1000	125,2300	12,5230	
MT0601110	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso juntas de goma para uniones.	1,0000	85,4600	85,4600	
MT0601930	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.000 mm.	1,0000	27,6000	27,6000	
		Suma la partida				133,1300
		6% Costes indirectos.....				7,9878
		Redondeo.....				0,0022
		TOTAL PARTIDA.....				**141,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010240	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,2500	20,6200	5,1550	
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	0,0950	125,2300	11,8969	
MT0601370	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso juntas de goma para uniones.	1,0000	115,6300	115,6300	
MT0601930	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 1.000 mm.	1,0000	27,6000	27,6000	
		Suma la partida				165,9000
		6% Costes indirectos.....				9,9540
		Redondeo.....				-0,0040
		TOTAL PARTIDA.....				**175,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05010160	ud	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0500	22,4800	1,1240	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,0500	20,6200	1,0310	
MT0601250	ud	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso cerco de fundición embebido y juntas de goma para uniones.	1,0000	12,6800	12,6800	
MT0601910	ud	Junta de goma para pozo de registro de DN 600 mm.	1,0000	12,9600	12,9600	
				Suma la partida		27,8000
				6% Costes indirectos.....		1,6680
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**29,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.06 PAVIMENTACIÓN

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09301020	m2	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0130	20,5900	0,2677	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0030	17,9300	0,0538	
MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0030	7,5800	0,0227	
		Suma la partida				0,3400
		6% Costes indirectos				0,0204
		Redondeo				-0,0004
		TOTAL PARTIDA				**0,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09037030-CYII	m	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
MQ1600040-CYII	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0160	16,4800	0,2637	
MT0501010	t	Betún asfáltico tipo B60/70.	0,0010	793,3900	0,7934	
		Suma la partida				4,5600
		6% Costes indirectos				0,2736
		Redondeo				-0,0036
		TOTAL PARTIDA				**4,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09032010	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0060	20,5900	0,1235	
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0020	55,5600	0,1111	
MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0020	7,5800	0,0152	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
MQ0902010	h	Camión cisterna bituminosa c/lanza 10.000 l.	0,0020	60,9200	0,1218	
MT0504030	kg	Emulsión asfáltica tipo C50BF4 IMP.	1,0000	0,7300	0,7300	
		Suma la partida				1,1400
		6% Costes indirectos				0,0684
		Redondeo				0,0016
		TOTAL PARTIDA				**1,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09032030	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0020	20,5900	0,0412	
MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0020	7,5800	0,0152	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
MQ0902010	h	Camión cisterna bituminosa c/lanza 10.000 l.	0,0010	60,9200	0,0609	
MT0504010	kg	Emulsión asfáltica C60B3 ADH.	0,6000	0,6800	0,4080	
		Suma la partida				0,5600
		6% Costes indirectos.....				0,0336
		Redondeo.....				-0,0036
		TOTAL PARTIDA.....				**0,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09035010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,4000	20,5900	8,2360	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	1,0000	126,8146	126,8146	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
		Suma la partida				135,3800
		6% Costes indirectos.....				8,1228
		Redondeo.....				-0,0028
		TOTAL PARTIDA.....				**143,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09033050	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0020	22,4800	0,0450	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0110	20,5900	0,2265	
MQ0501070	h	Compactador autopropulsado vibrante de dos cilindros de 8/14 t.	0,0010	80,3200	0,0803	
MQ0501080	h	Compactador asfáltico neumático automático 6/15 t.	0,0010	74,1300	0,0741	
MQ0904010	h	Extendedora de mezcla asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV.	0,0010	122,8000	0,1228	
MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1150	123,6200	14,2163	
		Suma la partida				14,7700
		6% Costes indirectos.....				0,8862
		Redondeo.....				0,0038
		TOTAL PARTIDA.....				**15,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09033140_CYII	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0650	22,4800	1,4612	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1300	20,5900	2,6767	
MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0750	10,7600	0,8070	
MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1150	123,6200	14,2163	
MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0600	16,4800	0,9888	
AUX007010	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	1,0000	0,5612	0,5612	
		Suma la partida				20,7100
		6% Costes indirectos				1,2426
		Redondeo				-0,0026
		TOTAL PARTIDA				**21,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09033110	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 10 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0220	20,5900	0,4530	
MQ0501070	h	Compactador autopropulsado vibrante de dos cilindros de 8/14 t.	0,0030	80,3200	0,2410	
MQ0501080	h	Compactador asfáltico neumático automático 6/15 t.	0,0020	74,1300	0,1483	
MQ0904010	h	Extendedora de mezcla asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV.	0,0020	122,8000	0,2456	
MT0504110	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22/32, Base G/S para capa base, de composición gruesa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,2300	120,9600	27,8208	
		Suma la partida				29,0200
		6% Costes indirectos				1,7412
		Redondeo				-0,0012
		TOTAL PARTIDA				**30,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020160	m2	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1500	22,4800	3,3720	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0750	20,5900	1,5443	
MQ0400170	h	Mini retroexcavadora.	0,1500	38,4200	5,7630	
MT0311010	m2	Losa de color gris de hormigón, prefabricada de 5 cm de espesor mínimo.	1,0000	13,5600	13,5600	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0400	89,8555	3,5942	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
				Suma la partida		31,3000
				6% Costes indirectos.....		1,8780
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**33,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020060-CYII	m	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
MT8805060	m	Bordillo granítico recto.	1,0000	24,5800	24,5800	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0080	89,8555	0,7188	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0500	126,8146	6,3407	
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,0010	55,4300	0,0554	
MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0020	80,3700	0,1607	
MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	0,0090	72,4800	0,6523	
MT9301010-CYII	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)		0,0600	9,9100	0,5946
				Suma la partida		41,7700
				6% Costes indirectos.....		2,5062
				Redondeo.....		0,0038
				TOTAL PARTIDA.....		**44,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020080N	m	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0090	89,8555	0,8087	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0600	126,8146	7,6089	
		Suma la partida				17,0900
		6% Costes indirectos				1,0254
		Redondeo				0,0046
		TOTAL PARTIDA				**18,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09012040	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0500	22,4800	1,1240	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1000	20,6200	2,0620	
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,0300	48,0800	1,4424	
MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	0,0300	104,6700	3,1401	
MQ0501010	h	Compactador vibratorio autopropulsado de 9/12 t.	0,0300	73,3900	2,2017	
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0300	55,5600	1,6668	
MT0102010	t	Zahorra artificial, husos ZA(20)/ZA(25).	2,2000	8,0600	17,7320	
		Suma la partida				29,3700
		6% Costes indirectos				1,7622
		Redondeo				-0,0022
		TOTAL PARTIDA				**31,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09070010	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0060	20,8600	0,1252	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
MQ1008020	h	Equipo pintabanda autopropulsado.	0,0020	55,1700	0,1103	
MT8801020	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales blanca, azul, verde o amarilla.	0,3000	2,1400	0,6420	
MT8801010	kg	Microesferas de vidrio.	0,0600	1,1900	0,0714	
				Suma la partida		1,1000
				6% Costes indirectos.....		0,0660
				Redondeo.....		0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**1,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.07 SERVICIOS AFECTADOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01022120-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	2,2000	20,5900	45,2980	
		Suma la partida				45,3000
		6% Costes indirectos.....				2,7180
		Redondeo.....				0,0020
		TOTAL PARTIDA.....				**48,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U15020090N	m	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización hasta DN 250 mm, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares. Incluye: Trabajos preliminares de demolición de pavimentos, excavación y nivelación del fondo de la zanja, relleno de arena silícea, rellenos de prestamos adecuados de Tmax 150mm y prestamos seleccionado Tmax 30mm y reposicion de firme existente de mezcla bituminosa u hormigón. Parte proporcional de piezas especiales y elementos necesarios. Ejecución totalmente instalada de arquetas de seccionamiento, desagües y ventosas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4420	22,4800	9,9362	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4420	20,8600	9,2201	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,8840	20,5900	18,2016	
MT3701110N	m	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización hasta DN 250 mm, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares. Incluye: Trabajos preliminares de demolicion de pavimentos, excavacion y nivelacion del fondo de la zanja, relleno de arena siliciea, rellenos de prestamos adecuados de Tmax 150mm y prestamos seleccionado Tmax 30mm y reposicion de firme existente de mezcla bituminosa u hormigón. Parte proporcional de piezas especiales y elementos necesarios. Ejecución totalmente instalada de arquetas de seccionamiento, desagües y ventosas.	1,0000	506,1591	506,1591	
MQ0602100N	h	Inluye Camión grúa de 6 t, Retrocargadora neumáticos 75 CV, Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV, Martillo rompedor hidráulico 600 kg, Retroexcavadora-cargadora 70 HP, Camión con tanque para agua de 10 m3, Pala cargad. s/orugas de 112 CV, Rodillo vibrante manual 800 kg, Compact. autopropuls. de dos cilindros vibrante de 8/14 t, Compactador asfáltico neumático automatico 6/15 t, Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m 110CV, Vibrador de aguja d=45 4 CV	1,0000	185,4779	185,4779	

Suma la partida	728,9900
6% Costes indirectos.....	43,7394

					Redondeo.....	0,0006
					TOTAL PARTIDA.....	**772,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U150201-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	2,5000	22,9100	57,2750	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
P MT9001030-CYII	ud	Señalización y protección del servicio afectado de alcantarillado DN<=500.	1,0000	94,2400	94,2400	
					Suma la partida	370,7400
					6% Costes indirectos.....	22,2444
					Redondeo.....	-0,0044
					TOTAL PARTIDA.....	**392,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U150202-CYII	m	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
AUX010040-CYII	m	Apeo para sostenimiento de servicio	1,0000	25,4000	25,4000	
					Suma la partida	27,4600
					6% Costes indirectos.....	1,6476
					Redondeo.....	0,0024
					TOTAL PARTIDA.....	**29,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.08 OBRAS VARIAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050903-CYII	ud	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.				
MO0100400	h	Oficial 2ª.	0,2000	21,3200	4,2640	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
P MT.03.01C	ud	Junta elastomérica	1,0000	110,0299	110,0299	
P MT.03.02C	l	Limpiador tubos PVC	0,0500	4,4692	0,2235	
P MT.03.03C	ud	Accesorios PVC	4,0000	1,2000	4,8000	
MT8156010	kg	Adhesivo para PVC.	0,9200	35,3300	32,5036	
		Suma la partida				155,9900
		6% Costes indirectos				9,3594
		Redondeo				0,0006
		TOTAL PARTIDA				**165,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01027-CYII	m	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0200	22,4800	0,4496	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,0400	20,6200	0,8248	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0400	20,5900	0,8236	
MT0115010	ud	Sacos terreros.	1,0000	0,5000	0,5000	
MQ0400010	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV.	0,0400	72,7400	2,9096	
P03	ud	Agotamiento con bomba hasta 50kw	1,0000	3,8450	3,8450	
P 01.30.01	ud	Bomba de reserva de hasta 50kw	1,0000	3,8500	3,8500	
P 01.30.02	m	Manguera flexible	5,0000	0,1000	0,5000	
		Suma la partida				13,7000
		6% Costes indirectos				0,8220
		Redondeo				-0,0020
		TOTAL PARTIDA				**14,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050902-CYII	ud	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4000	22,4800	8,9920	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
MT0370010	ud	Entronque de acometida tubular a pozo de registro o colector existente, incluso junta elastomérica de estanquidad.	1,0000	15,0000	15,0000	
					Suma la partida	32,3400
					6% Costes indirectos.....	1,9404
					Redondeo.....	-0,0004
					TOTAL PARTIDA.....	**34,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 ALC_VMN_P2_06
SUBCAPÍTULO 06.01 DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U15020050-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	2,5000	22,9100	57,2750	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
MT9001050	ud	Señalización y protección del servicio afectado de agua potable DN<=500.	1,0000	94,2400	94,2400	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
		Suma la partida				370,7400
		6% Costes indirectos.....				22,2444
		Redondeo.....				-0,0044
		TOTAL PARTIDA.....				**392,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U15020080-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	1,0000	22,9100	22,9100	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	2,0000	22,4800	44,9600	
MO0100700	h	Peón ordinario.	2,0000	20,5900	41,1800	
MT9001080	ud	Señalización y protección del servicio afectado de acometida.	1,0000	65,4400	65,4400	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,3000	5,2100	1,5630	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,3000	2,5400	0,7620	
		Suma la partida				176,8200
		6% Costes indirectos.....				10,6092
		Redondeo.....				0,0008
		TOTAL PARTIDA.....				**187,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010001-CYII	m	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1350	22,4800	3,0348	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,1500	72,9700	10,9455	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0150	69,2500	1,0388	
		Suma la partida				18,1100
		6% Costes indirectos				1,0866
		Redondeo				0,0034
		TOTAL PARTIDA				**19,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010002-CYII	ud	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.				
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,1520	72,9700	11,0914	
MO0100600	h	Peón especialista.	2,4675	20,6200	50,8799	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1520	75,4100	11,4623	
MQ0602040	h	Camión basculante 4*4 14 t.	0,1520	30,9236	4,7004	
		Suma la partida				78,1300
		6% Costes indirectos				4,6878
		Redondeo				0,0022
		TOTAL PARTIDA				**82,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010160	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2500	22,4800	5,6200	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,1800	75,4100	13,5738	
MQ0300020	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	0,1800	15,0300	2,7054	
MQ0400090	h	Retroexcavadora-cargadora de 70 HP.	0,0700	61,5900	4,3113	
				Suma la partida		31,3600
				6% Costes indirectos.....		1,8816
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**33,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010170	m3	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,1500	22,4800	25,8520	
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,1500	20,5900	23,6785	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	1,1000	5,2100	5,7310	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	1,1000	4,2100	4,6310	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0500	69,2500	3,4625	
				Suma la partida		63,3600
				6% Costes indirectos.....		3,8016
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**67,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010220	m	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0670	22,4800	1,5062	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0670	20,5900	1,3795	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0500	5,2100	0,2605	
MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	0,0090	60,8000	0,5472	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0500	4,2100	0,2105	
				Suma la partida		3,9000
				6% Costes indirectos.....		0,2340
				Redondeo.....		-0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**4,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01010190	m2	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0550	22,9100	1,2601	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0500	20,5900	1,0295	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,0500	5,2100	0,2605	
MQ0300040	h	Martillo manual picador neumático 9 kg.	0,0500	4,2100	0,2105	
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	0,0050	69,2500	0,3463	
				Suma la partida		3,1100
				6% Costes indirectos.....		0,1866
				Redondeo.....		0,0034
				TOTAL PARTIDA.....		**3,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09031010	m2	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0040	20,5900	0,0824	
MQ0906010	h	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm.	0,0020	248,9900	0,4980	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
				Suma la partida		0,6200
				6% Costes indirectos.....		0,0372
				Redondeo.....		0,0028
				TOTAL PARTIDA.....		**0,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01022030-CYII		m3Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1400	20,5900	2,8826	
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,2300	55,4300	12,7489	
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,0100	72,9700	0,7297	
		Suma la partida				16,3600
		6% Costes indirectos.....				0,9816
		Redondeo.....				-0,0016
		TOTAL PARTIDA.....				**17,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01023020-CYII		m3 Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1300	20,5900	2,6767	
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	0,2450	75,4100	18,4755	
		Suma la partida				21,1500
		6% Costes indirectos.....				1,2690
		Redondeo.....				0,0010
		TOTAL PARTIDA.....				**22,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025030-CYII		m2 Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1190	22,4800	2,6751	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1190	20,6200	2,4538	
MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,0000	4,5300	4,5300	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0833	68,1200	5,6744	
MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	0,0010	1.411,9800	1,4120	
		Suma la partida				16,7500
		6% Costes indirectos.....				1,0050
		Redondeo.....				0,0050
		TOTAL PARTIDA.....				**17,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025030-CYII-1	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1190	22,4800	2,6751	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1190	20,6200	2,4538	
MT0202250	m2	Panel de chapa de acero de dimensiones 200x50cm.	1,0000	4,5300	4,5300	
MQ0402020	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV.	0,0833	68,1200	5,6744	
MQ1702010	ud	Transporte y recogida de material.	0,0080	1.411,9800	11,2958	
				Suma la partida		26,6300
				6% Costes indirectos.....		1,5978
				Redondeo.....		0,0022
				TOTAL PARTIDA.....		**28,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01025010	m2	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1700	22,4800	3,8216	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1700	20,6200	3,5054	
MT0801080	m3	Madera pino para entibaciones.	0,0100	206,8300	2,0683	
MT0202100	kg	Puntas planas 20x100.	0,0400	12,2800	0,4912	
MT0202130	m3	Codal de madera de 70 a 90 mm de diámetro, para apuntalamiento y entibación de excavaciones.	0,0100	233,7800	2,3378	
				Suma la partida		12,2200
				6% Costes indirectos.....		0,7332
				Redondeo.....		-0,0032
				TOTAL PARTIDA.....		**12,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030020	m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MT0101060	m3	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	1,0000	12,6000	12,6000	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0410	101,9200	4,1787	
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	0,0100	55,5600	0,5556	
				Suma la partida		21,6700
				6% Costes indirectos.....		1,3002
				Redondeo.....		-0,0002
				TOTAL PARTIDA.....		**22,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030040	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0300	101,9200	3,0576	
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1500	7,9700	1,1955	
MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
MT0103010	m3	Suelo adecuado tamaño máximo 150 mm, procedente de préstamos.	1,1500	4,2300	4,8645	
				Suma la partida		14,1900
				6% Costes indirectos.....		0,8514
				Redondeo.....		-0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**15,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030050-CYII		m3 Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0500	22,9100	1,1455	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0100	74,9800	0,7498	
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	0,0150	101,9200	1,5288	
MQ0500070	h	Rodillo vibrante manual 800 kg.	0,1300	7,9700	1,0361	
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,0250	48,0800	1,2020	
MT1901010	m3	Agua.	0,0500	1,0000	0,0500	
				Suma la partida		7,8000
				6% Costes indirectos.....		0,4680
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**8,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030330-CYII		m3 Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.				
MO0100200	h	Capataz.	0,0600	22,9100	1,3746	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
MQ0400080	h	Retroexcavadora de 50 HP.	0,0200	41,6400	0,8328	
MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0400	10,7600	0,4304	
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	0,0200	74,9800	1,4996	
MT0103070	m3	Suelo adecuado, procedentes préstamos.	1,1500	7,9700	9,1655	
				Suma la partida		14,5500
				6% Costes indirectos.....		0,8730
				Redondeo.....		-0,0030
				TOTAL PARTIDA.....		**15,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09068050	m2	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0100	22,4800	0,2248	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,0150	20,6200	0,3093	
MT1102070	m2	Geotextil antihierbas 140 gr/m2.	1,1000	1,2100	1,3310	
				Suma la partida		1,8700
				6% Costes indirectos.....		0,1122
				Redondeo.....		-0,0022
				TOTAL PARTIDA.....		**1,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01040040	m2	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.				
MO0100500	h	Ayudante.	0,0250	20,8600	0,5215	
MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	0,0164	104,6700	1,7166	
MQ0501020	h	Compactador autopropulsado vibrante de un cilindro de 8/14 t.	0,0060	84,8100	0,5089	
MT1901010	m3	Agua.	0,0600	1,0000	0,0600	
				Suma la partida		2,8100
				6% Costes indirectos.....		0,1686
				Redondeo.....		0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**2,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.04 CONDUCCIONES

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U02080030 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. .				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0300	22,4800	0,6744	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0600	20,5900	1,2354	
MT3001030M	m	Tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de unión con junta elástica y medios auxiliares.	1,0000	77,4300	77,4300	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0300	61,7900	1,8537	
				Suma la partida		81,1900
				6% Costes indirectos.....		4,8714
				Redondeo.....		-0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**86,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01030350	m	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0030	20,5900	0,0618	
MT6490010	m	Banda de señalización.	1,0000	0,2300	0,2300	
				Suma la partida		0,2900
				6% Costes indirectos.....		0,0174
				Redondeo.....		0,0026
				TOTAL PARTIDA.....		**0,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.05 OBRAS DE FÁBRICA

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05070020	ud	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2050	22,4800	4,6084	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,3000	20,6200	6,1860	
MT0335280	ud	Marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II.	1,0000	312,2500	312,2500	

Suma la partida	323,0400
6% Costes indirectos.....	19,3824
Redondeo.....	-0,0024
TOTAL PARTIDA.....	**342,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05030060	ud	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	10,6690	22,4800	239,8391	
MO0100600	h	Peón especialista.	8,9190	20,6200	183,9098	
MT0407050	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC1 o HA-25/P/40/XC1 elaborado en central.	0,9630	129,7410	124,9406	
MT0705035	m2	Malla 15x30x5; 1,564 kg/m2.	2,2700	1,7600	3,9952	
MT1001070	ud	Ladrillo perforado tosco 25x12x7 cm.	913,0000	0,1500	136,9500	
MT0105150	m3	Mortero de cemento gris M-10.	0,9430	68,2500	64,3598	
MT0105160	t	Mortero para revestimientos exteriores a base de cemento para enfoscados no pintados o exposición a viento y agua elevada.	0,2490	183,9100	45,7936	
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	0,2000	90,0000	18,0000	
MT1102100	m2	Lámina PVC-P e=1,2 mm. poliéster gris.	10,0530	18,2000	182,9646	
				Suma la partida		1.000,7500
				6% Costes indirectos.....		60,0450
				Redondeo.....		0,0050
				TOTAL PARTIDA.....		**1.060,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050901-CYII	ud	Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,4460	22,4800	32,5061	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2810	20,8600	5,8617	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0150	20,5900	0,3089	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,7350	20,6200	15,1557	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,0147	2,2000	0,0323	
MT0405060	m3	Hormigón HM-30/P/20/X0+XA1, HM-30/P/20/X0+XA2, HM-30/P/40/X0+XA1 o HM-30/P/40/X0+XA2 elaborado en central con cemento SR.	0,1029	146,8982	15,1158	
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,0539	4,1300	0,2226	
MT1001010	ud	Ladrillo cerámico hueco sencillo 25x12x7 cm.	122,0100	0,2500	30,5025	
AUX002030	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,1070	86,2307	9,2267	
P 02.01.10	m	media caña PVC	0,7000	10,3355	7,2349	
P 02.01.09	ud	Suministro e instalación de tapa de hormigón 70x70 para arqueta totalmente terminada	1,0000	49,1500	49,1500	
				Suma la partida		165,3200
				6% Costes indirectos.....		9,9192
				Redondeo.....		0,0008
				TOTAL PARTIDA.....		**175,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010104-CYII		m3 Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1000	20,8600	2,0860	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
MT0401020	m3	Hormigón HL-150/B/12 o HL-150/B/20 elaborado en central.	1,0500	119,2626	125,2257	
MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	0,0450	202,8300	9,1274	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
		Suma la partida				149,6700
		6% Costes indirectos				8,9802
		Redondeo				-0,0002
		TOTAL PARTIDA				**158,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07010304-CYII		m3 Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MT0403020	m3	Hormigón HM-20/B/20/X0 elaborado en central.	1,0500	126,8146	133,1553	
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	0,5000	4,1300	2,0650	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
MQ1900060-CYII	m3	Elemento de vertido	1,0500	8,5000	8,9250	
		Suma la partida				152,9400
		6% Costes indirectos				9,1764
		Redondeo				0,0036
		TOTAL PARTIDA				**162,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07050090	m	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3300	22,4800	7,4184	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1100	20,5900	2,2649	
MT1204510	kg	Adhesivo epoxi.	0,3000	16,7200	5,0160	
MT1204530	kg	Elastómero.	1,2000	19,5100	23,4120	
MT1204680	kg	Laminado.	1,2000	15,3300	18,3960	
MT1204690	kg	Recubrimiento de acabado.	0,3000	16,4100	4,9230	
MQ1700020	ud	Medios auxiliares específicos para juntas de dilatación en solera y media caña: Herramientas para cajeados, mezcladoras, aspiradores, útiles de aplicación y consumibles.	1,0000	2,1700	2,1700	
MQ1701010	ud	Medios auxiliares comunes para impermeabilización integral de depósitos: Equipo de alumbrado, equipo de ventilación, grupo electrógeno y combustible.	1,0000	2,1700	2,1700	
				Suma la partida		65,7700
				6% Costes indirectos.....		3,9462
				Redondeo.....		0,0038
				TOTAL PARTIDA.....		**69,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U07020010	m2	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4000	22,4800	8,9920	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2000	20,5900	4,1180	
MT0704020	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	0,1000	2,2100	0,2210	
MT0704010	kg	Clavos del 10.	0,2000	1,5800	0,3160	
MT0801060	m3	Madera de pino de encofrar 26 mm.	0,0260	306,3300	7,9646	
MT0109010	l	Desencofrante.	0,0300	2,9500	0,0885	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0238	61,7900	1,4706	
MQ1602030	h	Máquina combinada para madera.	0,2000	1,0400	0,2080	
				Suma la partida		31,7200
				6% Costes indirectos.....		1,9032
				Redondeo.....		-0,0032
				TOTAL PARTIDA.....		**33,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08020130	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,7000	22,4800	15,7360	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,7000	20,6200	14,4340	
MT1001050	ud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	120,0000	0,1500	18,0000	
AUX002020	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0550	94,1007	5,1755	
				Suma la partida		53,3500
				6% Costes indirectos.....		3,2010
				Redondeo.....		-0,0010
				TOTAL PARTIDA.....		**56,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08030110	m2	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2280	22,4800	5,1254	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2280	20,8600	4,7561	
AUX002090	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/1).	0,0030	168,5525	0,5057	
				Suma la partida		10,3900
				6% Costes indirectos.....		0,6234
				Redondeo.....		-0,0034
				TOTAL PARTIDA.....		**11,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U08030140	m2	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3950	22,4800	8,8796	
MO0100500	h	Ayudante.	0,3950	20,8600	8,2397	
AUX002100	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 SR y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/2).	0,0300	135,8625	4,0759	
		Suma la partida				21,2000
		6% Costes indirectos				1,2720
		Redondeo				-0,0020
		TOTAL PARTIDA				**22,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05090240	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1500	20,5900	3,0885	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,1500	20,6200	3,0930	
MT0360040	ud	Pates de polipropileno con alma de acero de 30x25 para acceso a pozos de registro.	1,0000	8,9500	8,9500	
		Suma la partida				15,1300
		6% Costes indirectos				0,9078
		Redondeo				0,0022
		TOTAL PARTIDA				**16,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U05050040_CYII	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.				
MT1050010	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro/saneamiento en altura de más de 7 cm, en calzada o acera, con fábrica de ladrillo u hormigón tipo HM-20, incluso p. p. de excavación, demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco.	1,0000	62,0000	62,0000	
		Suma la partida				62,0000
		6% Costes indirectos				3,7200
		TOTAL PARTIDA				**65,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050904-CYII	m2	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5800	22,4800	13,0384	
MO0100500	h	Ayudante.	0,5800	20,8600	12,0988	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	

AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0400	89,8555	3,5942	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
MT0310010CYII	m2	Losa de granito de espesor 3 cm	1,0000	49,4700	49,4700	

Suma la partida	83,6800
6% Costes indirectos.....	5,0208
Redondeo.....	-0,0008
TOTAL PARTIDA.....	**88,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.06 PAVIMENTACIÓN

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09301020	m2	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0130	20,5900	0,2677	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0030	17,9300	0,0538	
MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,0030	7,5800	0,0227	
		Suma la partida				0,3400
		6% Costes indirectos.....				0,0204
		Redondeo.....				-0,0004
		TOTAL PARTIDA.....				**0,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09037030-CYII	m	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1000	22,4800	2,2480	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0600	20,8600	1,2516	
MQ1600040-CYII	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0160	16,4800	0,2637	
MT0501010	t	Betún asfáltico tipo B60/70.	0,0010	793,3900	0,7934	
		Suma la partida				4,5600
		6% Costes indirectos.....				0,2736
		Redondeo.....				-0,0036
		TOTAL PARTIDA.....				**4,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09035010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,4000	20,5900	8,2360	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	1,0000	126,8146	126,8146	
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	0,1500	2,2000	0,3300	
		Suma la partida				135,3800
		6% Costes indirectos.....				8,1228
		Redondeo.....				-0,0028
		TOTAL PARTIDA.....				**143,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09033050	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0020	22,4800	0,0450	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0110	20,5900	0,2265	
MQ0501070	h	Compactador autopropulsado vibrante de dos cilindros de 8/14 t.	0,0010	80,3200	0,0803	
MQ0501080	h	Compactador asfáltico neumático automático 6/15 t.	0,0010	74,1300	0,0741	
MQ0904010	h	Extendedora de mezcla asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV.	0,0010	122,8000	0,1228	
MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1150	123,6200	14,2163	
		Suma la partida				14,7700
		6% Costes indirectos.....				0,8862
		Redondeo.....				0,0038
		TOTAL PARTIDA.....				**15,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09033140_CYII	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0650	22,4800	1,4612	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1300	20,5900	2,6767	
MQ0500030	h	Compactador manual.	0,0750	10,7600	0,8070	
MT0504060	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B 50/70.	0,1150	123,6200	14,2163	
MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	0,0600	16,4800	0,9888	
AUX007010	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	1,0000	0,5612	0,5612	
		Suma la partida				20,7100
		6% Costes indirectos.....				1,2426
		Redondeo.....				-0,0026
		TOTAL PARTIDA.....				**21,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020160	m2	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,1500	22,4800	3,3720	
MO0100500	h	Ayudante.	0,1500	20,8600	3,1290	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0750	20,5900	1,5443	
MQ0400170	h	Mini retroexcavadora.	0,1500	38,4200	5,7630	
MT0311010	m2	Losa de color gris de hormigón, prefabricada de 5 cm de espesor mínimo.	1,0000	13,5600	13,5600	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0400	89,8555	3,5942	
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	0,0050	66,9500	0,3348	
				Suma la partida		31,3000
				6% Costes indirectos.....		1,8780
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**33,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020060-CYII	m	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
MT8805060	m	Bordillo granítico recto.	1,0000	24,5800	24,5800	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0080	89,8555	0,7188	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0500	126,8146	6,3407	
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	0,0010	55,4300	0,0554	
MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0020	80,3700	0,1607	
MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	0,0090	72,4800	0,6523	
MT9301010-CYII	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)		0,0600	9,9100	0,5946
				Suma la partida		41,7700
				6% Costes indirectos.....		2,5062
				Redondeo.....		0,0038
				TOTAL PARTIDA.....		**44,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09020080N	m	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,2000	22,4800	4,4960	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
AUX002050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	0,0090	89,8555	0,8087	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0600	126,8146	7,6089	
				Suma la partida		17,0900
				6% Costes indirectos.....		1,0254
				Redondeo.....		0,0046
				TOTAL PARTIDA.....		**18,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U09070010	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0050	22,4800	0,1124	
MO0100500	h	Ayudante.	0,0060	20,8600	0,1252	
MQ1000020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar.	0,0020	17,9300	0,0359	
MQ1008020	h	Equipo pintabanda autopropulsado.	0,0020	55,1700	0,1103	
MT8801020	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales blanca, azul, verde o amarilla.	0,3000	2,1400	0,6420	
MT8801010	kg	Microesferas de vidrio.	0,0600	1,1900	0,0714	
				Suma la partida		1,1000
				6% Costes indirectos.....		0,0660
				Redondeo.....		0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**1,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.07 SERVICIOS AFECTADOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01022120-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	2,2000	20,5900	45,2980	
		Suma la partida				45,3000
		6% Costes indirectos.....				2,7180
		Redondeo.....				0,0020
		TOTAL PARTIDA.....				**48,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U150201-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.				
MO0100200	h	Capataz.	2,5000	22,9100	57,2750	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	5,0000	22,4800	112,4000	
MO0100700	h	Peón ordinario.	5,0000	20,5900	102,9500	
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	0,5000	5,2100	2,6050	
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	0,5000	2,5400	1,2700	
P	ud	Señalización y protección del servicio afectado	1,0000	94,2400	94,2400	
MT9001030-CYII		de alcantarillado DN<=500.				
		Suma la partida				370,7400
		6% Costes indirectos.....				22,2444
		Redondeo.....				-0,0044
		TOTAL PARTIDA.....				**392,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U150202-CYII	m	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
AUX010040-CYII	m	Apeo para sostenimiento de servicio	1,0000	25,4000	25,4000	
		Suma la partida				27,4600
		6% Costes indirectos.....				1,6476
		Redondeo.....				0,0024
		TOTAL PARTIDA.....				**29,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.08 OBRAS VARIAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050903-CYII	ud	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.				
MO0100400	h	Oficial 2ª.	0,2000	21,3200	4,2640	
MO0100500	h	Ayudante.	0,2000	20,8600	4,1720	
P MT.03.01C	ud	Junta elastomérica	1,0000	110,0299	110,0299	
P MT.03.02C	l	Limpiador tubos PVC	0,0500	4,4692	0,2235	
P MT.03.03C	ud	Accesorios PVC	4,0000	1,2000	4,8000	
MT8156010	kg	Adhesivo para PVC.	0,9200	35,3300	32,5036	
		Suma la partida				155,9900
		6% Costes indirectos				9,3594
		Redondeo				0,0006
		TOTAL PARTIDA				**165,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U01027-CYII	m	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,0200	22,4800	0,4496	
MO0100600	h	Peón especialista.	0,0400	20,6200	0,8248	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0400	20,5900	0,8236	
MT0115010	ud	Sacos terreros.	1,0000	0,5000	0,5000	
MQ0400010	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV.	0,0400	72,7400	2,9096	
P03	ud	Agotamiento con bomba hasta 50kw	1,0000	3,8450	3,8450	
P 01.30.01	ud	Bomba de reserva de hasta 50kw	1,0000	3,8500	3,8500	
P 01.30.02	m	Manguera flexible	5,0000	0,1000	0,5000	
		Suma la partida				13,7000
		6% Costes indirectos				0,8220
		Redondeo				-0,0020
		TOTAL PARTIDA				**14,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U050902-CYII	ud	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,4000	22,4800	8,9920	
MO0100500	h	Ayudante.	0,4000	20,8600	8,3440	
MT0370010	ud	Entronque de acometida tubular a pozo de registro o colector existente, incluso junta elastomérica de estanquidad.	1,0000	15,0000	15,0000	
					Suma la partida	32,3400
					6% Costes indirectos.....	1,9404
					Redondeo.....	-0,0004
					TOTAL PARTIDA.....	**34,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS
SUBCAPÍTULO 07.01 ACOPIOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U12010010	ud	Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.				
MO0100200	h	Capataz.	2,0000	22,9100	45,8200	
MO0100300	h	Oficial 1ª.	3,0000	22,4800	67,4400	
MO0100500	h	Ayudante.	5,0000	20,8600	104,3000	
MO0100600	h	Peón especialista.	5,0000	20,6200	103,1000	
MO0100700	h	Peón ordinario.	6,5000	20,5900	133,8350	
MT0101100	m3	Piedra de cantera para encachado.	0,2000	24,6400	4,9280	
MT8156080	ud	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300x300 mm y con salida vertical de 90-100 mm, para recogida de aguas pluviales, totalmente instalado.	1,0000	43,8400	43,8400	
MT8156100	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 110 mm encolado, colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm, compactada y nivelada.	6,0000	17,7100	106,2600	
MT1102090	m2	Lámina de plástico.	27,5000	0,2100	5,7750	
MT0363010	ud	Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40X40 cm, con tapa y marco de PVC incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares.	1,0000	132,7800	132,7800	
MT1001060	ud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	39,0000	0,2400	9,3600	
MT0101040	m3	Arena silícea, con tamaño máximo del árido de 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	0,0230	16,1000	0,3703	
MT8802210	m2	Panel galvanizado 50 mm.	27,0000	42,5000	1.147,5000	
MT8802310	ud	Tornillería y pequeño material.	2,0000	0,1500	0,3000	
MT9607040	ud	Extintor portátil polvo ABC 6 kg, de eficacia 27A-183B.	1,0000	28,7500	28,7500	
MT1711010	kg	Sepiolita.	2,0000	0,4600	0,9200	
MT9303020	ud	Cartel grande almacén residuos.	1,0000	180,3700	180,3700	
MT1901010	m3	Agua.	0,0050	1,0000	0,0050	
MT0105020	t	Cemento CEM-II/A-P 32,5.	0,0050	133,5700	0,6679	
MT0407060	m3	Hormigón HA-25/P/20/XC1 elaborado en central.	4,1300	129,7410	535,8303	
MT0702040	m2	Malla 20x20x6.	27,5000	1,2200	33,5500	
MT0801100	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos.	12,0000	0,4600	5,5200	
MT0801110	ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos.	12,0000	0,2700	3,2400	
MT0801120	m2	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10 usos.	4,0000	1,3400	5,3600	
MT0109010	l	Desencofrante.	0,3000	2,9500	0,8850	
MT0801130	kg	Materiales auxiliares para encofrar.	1,6400	1,2100	1,9844	
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,4400	48,0800	21,1552	
MQ0802010	h	Hormigonera de 250 l.	0,0050	1,9000	0,0095	
MQ0814020	h	Aguja neumática s/compresor D=76 mm.	0,0630	3,3700	0,2123	
MQ0814020	h	Aguja neumática s/compresor D=76 mm.	0,0630	3,3700	0,2123	
AUX008040	m3	Demolición de solera de hormigón armado de	4,1250	99,7128	411,3153	

cualquier canto con martillo compresor, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.

Suma la partida	3.135,3800
6% Costes indirectos	188,1228
Redondeo	-0,0028
TOTAL PARTIDA	**3.323,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 07.02 RCD NIVEL I TIERRA Y PETREOS DE EXCAVACIÓN
APARTADO 07.02.01 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U12021040-CYII		m3 Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, incluso acopio intermedio en caso necesario, medido sobre perfil, sin incluir canon.				
MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0272	80,3700	2,1861	
MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	0,1462	72,4800	10,5966	
MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,1000	7,5800	0,7580	

Suma la partida	13,5400
6% Costes indirectos	0,8124
Redondeo	-0,0024
TOTAL PARTIDA	**14,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U12021070-CYII		m3 Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en parcela autorizada dentro del municipio, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, medido sobre perfil, incluido la reposición y adecuación de la parcela autorizada para el uso del vertido de tierras limpias.				
MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0350	80,3700	2,8130	
MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	0,0500	72,4800	3,6240	
		Suma la partida				6,4400
		6% Costes indirectos.....				0,3864
		Redondeo.....				0,0036
		TOTAL PARTIDA.....				**6,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U12032240	ud	Suministro de contenedor metálico para RCD de 6 m3 de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon.				
MQ1800030	ud	Contenedor 6 m3.	1,0000	158,7300	158,7300	
		Suma la partida				158,7300
		6% Costes indirectos.....				9,5238
		Redondeo.....				-0,0038
		TOTAL PARTIDA.....				**168,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

APARTADO 07.02.02 CANON

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U12022010-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.				
MT9301010-CYII	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)	1,0000		9,9100	9,9100

Suma la partida	9,9100
6% Costes indirectos.....	0,5946
Redondeo.....	-0,0046
TOTAL PARTIDA.....	**10,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 07.03 RCD NIVEL II RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
APARTADO 07.03.01 CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA
SUBAPARTADO 07.03.01.01 RCD NIVEL II NATURALEZA PETREA

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U12032130-CYII		m3Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II, cualquier naturaleza, en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, incluso acopio intermedio en caso necesario y medios auxiliares necesarios, medido sobre perfil, sin incluir canon.				
MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,0485	80,3700	3,8979	
MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	0,1466	72,4800	10,6256	
MQ0407010	h	Dumper convencional 2000 kg.	0,1000	7,5800	0,7580	

Suma la partida	15,2800
6% Costes indirectos	0,9168
Redondeo	0,0032
TOTAL PARTIDA	**16,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

SUBAPARTADO 07.03.01.02 CANON

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U12033020-CYII		m3Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II. Medido sobre perfil.				
MT9301030-CYII	m3	Canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición.	1,0000	12,7600	12,7600	

Suma la partida	12,7600
6% Costes indirectos	0,7656
Redondeo	0,0044
TOTAL PARTIDA	**13,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U12033030-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas (17 03 02) resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.				
MT9301040-CYII	m3	Canon por descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de los productos resultantes de fresado de firmes asfálticos.	1,0000	11,5100	11,5100	

Suma la partida	11,5100
6% Costes indirectos	0,6906
Redondeo	-0,0006
**TOTAL PARTIDA..... **	**12,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 07.04 RESIDUOS PELIGROSOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U12040010	m3	Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos, incluida segregación in situ así como los medios auxiliares necesarios.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	0,1660	48,0800	7,9813	
		Suma la partida				28,5700
		6% Costes indirectos				1,7142
		Redondeo				-0,0042
		TOTAL PARTIDA				**30,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U12040020	m3	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.				
MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	0,4600	80,3700	36,9702	
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2 de 10t.	1,0000	48,0800	48,0800	
		Suma la partida				85,0500
		6% Costes indirectos				5,1030
		Redondeo				-0,0030
		TOTAL PARTIDA				**90,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U12040030	t	Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos.				
MT9301050	t	Canon por descarga en vertedero de residuos peligrosos.	1,0000	61,2900	61,2900	
		Suma la partida				61,2900
		6% Costes indirectos				3,6774
		Redondeo				0,0026
		TOTAL PARTIDA				**64,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD
SUBCAPÍTULO 08.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11011010	ud	Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.				
MT9501010	ud	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno.	1,0000	5,1500	5,1500	
		Suma la partida				5,1500
		6% Costes indirectos				0,3090
		Redondeo				0,0010
		TOTAL PARTIDA				**5,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11012040	ud	Suministro pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, para acoplar al casco con arnés dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.				
MT9502070	ud	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, para acoplar al casco con arnés dieléctrico.	1,0000	9,3400	9,3400	
		Suma la partida				9,3400
		6% Costes indirectos				0,5604
		Redondeo				-0,0004
		TOTAL PARTIDA				**9,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11012050	ud	Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.				
MT9502060	ud	Pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas.	1,0000	9,1800	9,1800	
		Suma la partida				9,1800
		6% Costes indirectos				0,5508
		Redondeo				-0,0008
		TOTAL PARTIDA				**9,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11013010	ud	Suministro de mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos. EPI categoría I, con marcado CE, desechable.				
MT9503070	ud	Mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos.	1,0000	1,6000	1,6000	

Suma la partida	1,6000
6% Costes indirectos	0,0960
Redondeo	0,0040
TOTAL PARTIDA	**1,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11013020	ud	Suministro de mascarilla respiratoria con una válvula de exhalación, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtro para polvo. EPI categoría II, con marcado CE.				
MT9503040	ud	Mascarilla respiratoria con una válvula de exhalación, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtro para polvo.	1,0000	14,7000	14,7000	

Suma la partida	14,7000
6% Costes indirectos	0,8820
Redondeo	-0,0020
TOTAL PARTIDA	**15,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11014100	ud	Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.				
MT9501030	ud	Mono de protección de obra, con bolsillos.	1,0000	21,9200	21,9200	

Suma la partida	21,9200
6% Costes indirectos	1,3152
Redondeo	0,0048
TOTAL PARTIDA	**23,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11014030	ud	Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.				
MT9501080	ud	Chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante.	1,0000	15,0700	15,0700	
		Suma la partida				15,0700
		6% Costes indirectos				0,9042
		Redondeo				-0,0042
		TOTAL PARTIDA				**15,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11015010	ud	Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.				
MT9505010	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	1,0000	15,7000	15,7000	
		Suma la partida				15,7000
		6% Costes indirectos				0,9420
		Redondeo				-0,0020
		TOTAL PARTIDA				**16,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11015030	ud	Suministro de par de tapones fabricados en espuma para la atenuación acústica, desechables. EPI categoría II, con marcado CE.				
MT9505040	ud	Par tapones antirruido desechables.	1,0000	0,5500	0,5500	
		Suma la partida				0,5500
		6% Costes indirectos				0,0330
		Redondeo				-0,0030
		TOTAL PARTIDA				**0,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11016090	ud	Suministro de dispositivo anticaídas retráctil de 10 m, mecanismo con freno de fuerza centrífuga, incluido cable de acero galvanizado de 4,5 mm con mosquetón de acero con cierre de rosca. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.				
MT9506090	ud	Dispositivo anticaídas retráctil de 10 m, mecanismo con freno de fuerza centrífuga, incluido cable de acero galvanizado de 4,5 mm con mosquetón de acero con cierre de rosca.	0,2500	308,0400	77,0100	
		Suma la partida				77,0100
		6% Costes indirectos.....				4,6206
		Redondeo.....				-0,0006
		TOTAL PARTIDA.....				**81,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11016030	ud	Suministro de arnés anticaídas con 2 puntos de amarre y cinturón de amarre lateral de doble regulación y elementos accesorios de acero inoxidable. EPI categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.				
MT9506030	ud	Arnés anticaídas con 2 puntos de amarre y cinturón de amarre lateral de doble regulación y elementos accesorios de acero inoxidable.	0,2500	92,1500	23,0375	
		Suma la partida				23,0400
		6% Costes indirectos.....				1,3824
		Redondeo.....				-0,0024
		TOTAL PARTIDA.....				**24,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11017040	ud	Suministro de par de guantes de protección contra aceites y grasas fabricados en neopreno. EPI categoría II, con marcado CE.				
MT9507030	ud	Par de guantes de protección contra aceites y grasas fabricados en neopreno, EPI categoría I, con marcado CE.	1,0000	2,3500	2,3500	
		Suma la partida				2,3500
		6% Costes indirectos.....				0,1410
		Redondeo.....				-0,0010
		TOTAL PARTIDA.....				**2,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11017050	ud	Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.				
MT9507070	ud	Suministro de par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje, EPI categoría I, con marcado CE.	1,0000	2,8600	2,8600	

Suma la partida	2,8600
6% Costes indirectos	0,1716
Redondeo	-0,0016
TOTAL PARTIDA	**3,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11018080	ud	Suministro de par de zapatos de seguridad para trabajos con riesgo mecánico, fabricados en cuero, con acolchado trasero, suela antideslizante, puntera resistentes al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría II, con marcado CE.				
MT9508140	ud	Par de zapatos de seguridad para trabajos con riesgo mecánico, fabricados en cuero, con acolchado trasero, suela antideslizante, puntera resistentes al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN.	1,0000	31,0800	31,0800	

Suma la partida	31,0800
6% Costes indirectos	1,8648
Redondeo	-0,0048
TOTAL PARTIDA	**32,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11013130	ud	Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.				
MT9501230	ud	Detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable.	1,0000	640,6000	640,6000	

Suma la partida	640,6000
6% Costes indirectos	38,4360
Redondeo	0,0040
TOTAL PARTIDA	**679,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11016040	ud	Suministro de absorbedor de energía, conformado por una cinta elástica, mosquetón y elementos accesorios. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.				
MT9506040	ud	Absorbedor de energía, conformado por una cinta elástica, mosquetón y elementos accesorios.	0,2500	91,0600	22,7650	

Suma la partida	22,7700
6% Costes indirectos.....	1,3662
Redondeo.....	0,0038
TOTAL PARTIDA.....	**24,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 08.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11021030	ud	Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=70 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.				
MT9601030	ud	Señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular, L=70 cm, clase de retrorreflexión RA2.	0,2000	44,2900	8,8580	
		Suma la partida				8,8600
		6% Costes indirectos				0,5316
		Redondeo				-0,0016
		TOTAL PARTIDA				**9,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11021060	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2, suministrada. Amortizable en 5 usos.				
MT9601060	ud	Señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular, D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2.	0,2000	49,1300	9,8260	
		Suma la partida				9,8300
		6% Costes indirectos				0,5898
		Redondeo				0,0002
		TOTAL PARTIDA				**10,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11021080	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Incluso montaje y desmontaje. Amortizable en 5 usos.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1520	20,5900	3,1297	
MT9601060	ud	Señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular, D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2.	0,2000	49,1300	9,8260	
MT9610010	ud	Trípode portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	0,2000	19,8300	3,9660	
		Suma la partida				16,9200
		6% Costes indirectos				1,0152
		Redondeo				0,0048
		TOTAL PARTIDA				**17,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11021170	ud	Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 195x95 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizables en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,2500	20,5900	5,1475	
MT9601080	ud	Panel direccional provisional reflectante de 195 x 95 cm.	0,2000	214,1100	42,8220	
MT8804010	m	Poste metálico galvanizado 80x40x2 mm.	0,3000	9,8700	2,9610	
MT9610060	ud	Pie portátil en cruz de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	0,4000	14,1100	5,6440	
				Suma la partida		56,5700
				6% Costes indirectos.....		3,3942
				Redondeo.....		-0,0042
				TOTAL PARTIDA.....		**59,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11021200	ud	Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 60x60 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.				
MT9601120	ud	Señal provisional de información 60x60 cm.	0,2000	49,9700	9,9940	
				Suma la partida		9,9900
				6% Costes indirectos.....		0,5994
				Redondeo.....		0,0006
				TOTAL PARTIDA.....		**10,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11022010	m	Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
MT9602010	ud	Valla de contención de peatones 1,10x2,50 m de color amarillo, blanco o blanco y rojo.	0,0800	30,7400	2,4592	
				Suma la partida		4,5200
				6% Costes indirectos.....		0,2712
				Redondeo.....		-0,0012
				TOTAL PARTIDA.....		**4,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11022020	m	Suministro y colocación de cerramiento provisional de obra con paneles de chapa conformada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, de 2 m de altura, amortizables en 5 usos, con postes colocados cada 2 m de perfiles metálicos de 2,8 m de longitud, amortizables en 2 usos, colocados cada 2 m, anclados al terreno mediante dados de hormigón. Incluso cimentación, anclajes, montaje y desmontaje.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,3000	22,4800	6,7440	
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,3000	20,5900	6,1770	
MT0201150	m	Perfil de acero UNE-EN 10210-1 S275JR, hueco, de sección cuadrada de 60x60x1,5 mm.	1,4000	6,1600	8,6240	
MT9602060	m2	Paneles de chapa de acero galvanizado conformado, e=6 mm.	0,4000	6,5500	2,6200	
MT0403030	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 elaborado en central.	0,0050	126,8146	0,6341	
				Suma la partida		24,8000
				6% Costes indirectos.....		1,4880
				Redondeo.....		0,0020
				TOTAL PARTIDA.....		**26,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11022080	ud	Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 2,40 m de longitud para anchura máxima de zanja de 1,64 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1010	20,5900	2,0796	
MT9820600	ud	Pasarela de paso peatonal sobre zanja abierta de acero de 2,40 m de longitud y anchura útil de 0,87 m, para anchura máxima de zanja de 1,64 m, con superficie antideslizante sin desnivel, con capacidad de carga de 400 kg, rodapiés laterales y barandilla.	0,1000	295,9100	29,5910	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,1000	61,7900	6,1790	
				Suma la partida		37,8500
				6% Costes indirectos.....		2,2710
				Redondeo.....		-0,0010
				TOTAL PARTIDA.....		**40,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11022110	m2	Suministro y colocación de plancha de acero salvazanjas para paso de peatones y vehículos de 12 mm de espesor con orificio o elemento de sujeción para su correcta manipulación. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1670	20,5900	3,4385	
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	0,0600	61,7900	3,7074	
MT9820630	m2	Plancha de acero salvazanjas para paso de peatones y vehículos de 12 mm de espesor.	0,1000	58,7000	5,8700	
				Suma la partida		13,0200
				6% Costes indirectos.....		0,7812
				Redondeo.....		-0,0012
				TOTAL PARTIDA.....		**13,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11024170	ud	Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.				
MT9604080	ud	Tope retroceso camiones provisional de obra.	1,0000	41,1300	41,1300	
				Suma la partida		41,1300
				6% Costes indirectos.....		2,4678
				Redondeo.....		0,0022
				TOTAL PARTIDA.....		**43,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11024180	ud	Suministro y colocación de tapón de plástico tipo seta de color rojo para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro. Incluso colocación y retirada.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0100	20,5900	0,2059	
MT9608120	ud	Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de las esperas de las armaduras.	1,0000	0,0800	0,0800	
				Suma la partida		0,2900
				6% Costes indirectos.....		0,0174
				Redondeo.....		0,0026
				TOTAL PARTIDA.....		**0,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11028010	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0200	20,5900	0,4118	
MT9601150	ud	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de plástico.	0,2000	9,3500	1,8700	
		Suma la partida				2,2800
		6% Costes indirectos				0,1368
		Redondeo				0,0032
		TOTAL PARTIDA				**2,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11028050	ud	Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,1000	20,5900	2,0590	
MT9601160	ud	Baliza luminosa para señalización con lámpara amarilla o ámbar con batería o pilas.	0,2000	22,1600	4,4320	
		Suma la partida				6,4900
		6% Costes indirectos				0,3894
		Redondeo				0,0006
		TOTAL PARTIDA				**6,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 08.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11032010	mes	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 L. Sin necesidad de instalación. Incluso instalación, portes de entrega y recogida.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
MT9810010	ud	Mes de alquiler baño químico estándar.	1,0000	127,1800	127,1800	
		Suma la partida				128,9300
		6% Costes indirectos.....				7,7358
		Redondeo.....				0,0042
		TOTAL PARTIDA.....				**136,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11032020	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
MT9810020	ud	Mes de alquiler caseta prefabricada aseo 8 m2.	1,0000	137,2600	137,2600	
		Suma la partida				139,0100
		6% Costes indirectos.....				8,3406
		Redondeo.....				-0,0006
		TOTAL PARTIDA.....				**147,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11032110	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
MT9810110	ud	Mes de alquiler caseta prefabricada comedor 18 m2.	1,0000	191,0700	191,0700	
		Suma la partida				192,8200
		6% Costes indirectos.....				11,5692
		Redondeo.....				0,0008
		TOTAL PARTIDA.....				**204,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11033070	ud	Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
MT9705010	ud	Taquilla metálica individual.	0,2000	69,5700	13,9140	
		Suma la partida				15,6600
		6% Costes indirectos.....				0,9396
		Redondeo.....				0,0004
		TOTAL PARTIDA.....				**16,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11033080	ud	Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
MT9705020	ud	Banco madera para 5 personas.	0,1000	76,3000	7,6300	
		Suma la partida				9,3800
		6% Costes indirectos.....				0,5628
		Redondeo.....				-0,0028
		TOTAL PARTIDA.....				**9,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11033010	ud	Suministro y colocación de perchas para aseos o duchas como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 3 usos.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
MT9704010	ud	Percha para aseos o duchas.	0,3333	6,3400	2,1131	
		Suma la partida				3,8600
		6% Costes indirectos.....				0,2316
		Redondeo.....				-0,0016
		TOTAL PARTIDA.....				**4,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11033160	ud	Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
MT9705030	ud	Mesa melamina para 10 personas.	0,1000	141,0400	14,1040	
		Suma la partida				15,8500
		6% Costes indirectos.....				0,9510
		Redondeo.....				-0,0010
		TOTAL PARTIDA.....				**16,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11033170	ud	Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0425	20,5900	0,8751	
MT9705050	ud	Horno microondas con capacidad de 18 L y potencia de 700W.	0,1000	122,5700	12,2570	
		Suma la partida				13,1300
		6% Costes indirectos.....				0,7878
		Redondeo.....				0,0022
		TOTAL PARTIDA.....				**13,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11031010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa compañía suministradora, mediante manguera flexible de tensión nominal de 750 V, incorporando conductor para toma de tierra. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5000	22,4800	11,2400	
MT9701010	m	Acometida eléctrica. Totalmente ejecutada.	1,0000	12,9400	12,9400	
				Suma la partida		24,1800
				6% Costes indirectos.....		1,4508
				Redondeo.....		-0,0008
				TOTAL PARTIDA.....		**25,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11031020	m	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua para el consumo humano, realizada en tubo de PE de DN 25 y PN 16 máxima, con piezas especiales y conexión según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5000	22,4800	11,2400	
MT9701020	m	Acometida abastecimiento. Totalmente ejecutada.	1,0000	87,7500	87,7500	
				Suma la partida		98,9900
				6% Costes indirectos.....		5,9394
				Redondeo.....		0,0006
				TOTAL PARTIDA.....		**104,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11031030	m	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), mediante tubería de hormigón de enchufe-campana, según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5000	22,4800	11,2400	
MT9701030	m	Acometida saneamiento. Totalmente ejecutada.	1,0000	125,2000	125,2000	
				Suma la partida		136,4400
				6% Costes indirectos.....		8,1864
				Redondeo.....		0,0036
				TOTAL PARTIDA.....		**144,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11031040	m	Acometida provisional de telecomunicaciones a caseta de obra, según normativa vigente de la compañía suministradora. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5000	22,4800	11,2400	
MT9701040	m	Acometida de telefonía. Totalmente ejecutada.	1,0000	139,2900	139,2900	
				Suma la partida		150,5300
				6% Costes indirectos.....		9,0318
				Redondeo.....		-0,0018
				TOTAL PARTIDA.....		**159,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 08.04 MEDIC. PREVENT. Y PRIMEROS AUXILIOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11033100	ud	Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0850	20,5900	1,7502	
MT9706020	ud	Botiquín de urgencias.	0,1000	81,7000	8,1700	
		Suma la partida				9,9200
		6% Costes indirectos.....				0,5952
		Redondeo.....				0,0048
		TOTAL PARTIDA.....				**10,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11033150	ud	Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	0,0425	20,5900	0,8751	
MT9706080	ud	Material sanitario.	1,0000	34,8600	34,8600	
		Suma la partida				35,7400
		6% Costes indirectos.....				2,1444
		Redondeo.....				-0,0044
		TOTAL PARTIDA.....				**37,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 08.05 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11034010	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).				
MT9706090	ud	Costo mensual Comité Seguridad y Salud.	1,0000	120,2700	120,2700	
					Suma la partida	120,2700
					6% Costes indirectos.....	7,2162
					Redondeo.....	0,0038
					TOTAL PARTIDA.....	**127,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 08.06 PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11034020	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	1,0000	22,4800	22,4800	
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
		Suma la partida				43,0700
		6% Costes indirectos.....				2,5842
		Redondeo.....				-0,0042
		TOTAL PARTIDA.....				**45,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11034030	h	Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
		Suma la partida				20,5900
		6% Costes indirectos.....				1,2354
		Redondeo.....				0,0046
		TOTAL PARTIDA.....				**21,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11034040	h	Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.				
MO0100700	h	Peón ordinario.	1,0000	20,5900	20,5900	
		Suma la partida				20,5900
		6% Costes indirectos.....				1,2354
		Redondeo.....				0,0046
		TOTAL PARTIDA.....				**21,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 08.07 SEGURIDAD INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11027010	ud	Instalación y montaje de toma de tierra provisional de obra, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Incluso desmontaje, sacos de sales electrolíticas y pequeño material.				
MO0100300	h	Oficial 1ª.	0,5020	22,4800	11,2850	
MO0100500	h	Ayudante.	0,5020	20,8600	10,4717	
MT8131010	ud	Pica de t.t. 250/18 Fe+Cu 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro.	1,0000	34,5000	34,5000	
MT8131020	m	Conducción cobre desnudo 50 mm2.	3,0000	5,9700	17,9100	
MT9609020	ud	Grapa para pica.	1,0000	2,8100	2,8100	
MT0363050	ud	Arqueta de polipropileno de 300x300 mm con tapa de registro.	1,0000	83,0800	83,0800	
MT8131050	ud	Puente de prueba.	1,0000	20,2300	20,2300	
MT8119010	ud	Saco de 7 kg de sales electrolíticas.	0,3333	76,3000	25,4308	
MT8101040	ud	Pequeño material.	1,0000	1,3600	1,3600	

Suma la partida	207,0800
6% Costes indirectos	12,4248
Redondeo	-0,0048
TOTAL PARTIDA	**219,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio (€)	Subtotal (€)	Importe (€)
U11027080	ud	Suministro de portátil luminoso de mano con mango aislante, cable de 5 m, gancho de sujeción y malla protectora. Amortizable en 3 usos.				
MT9609090	ud	Portátil luminoso de mano con mango aislante, cable de 5 m, gancho de sujeción y malla protectora.	0,3333	12,5200	4,1729	

Suma la partida	4,1700
6% Costes indirectos	0,2502
Redondeo	-0,0002
TOTAL PARTIDA	**4,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

PLANOS

Nº PLANO	TÍTULO DE PLANO	Nº HOJAS
1	**ÍNDICE DE PLANOS**	1
2	**SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**	1
3	**ACTUACIONES DEL PROYECTO**	1
4	**RED EXISTENTE**	
4.1	RED EXISTENTE - PLANTAS	19
4.2	RED EXISTENTE - LONGITUDINALES	18
5	**RED PROYECTADA**	
5.1	RED PROYECTADA - PLANTAS	19
5.2	RED PROYECTADA - LONGITUDINALES	19
5.3	RED PROYECTADA - REPLANTEO	18
6	**DETALLES**	
6.1	DETALLES SINGULARES	16
7	**SERVCICIOS AFECTADOS**	
7.1	SERVCICIOS AFECTADOS - PLANTAS	19
7.2	SERVCICIOS AFECTADOS - LONGITUDINALES	1
7.3	SERVCICIOS AFECTADOS - DETALLES	5
8	**REPOSICIONES**	19
9	**SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL**	28
	TOTAL PLANOS	**184**

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

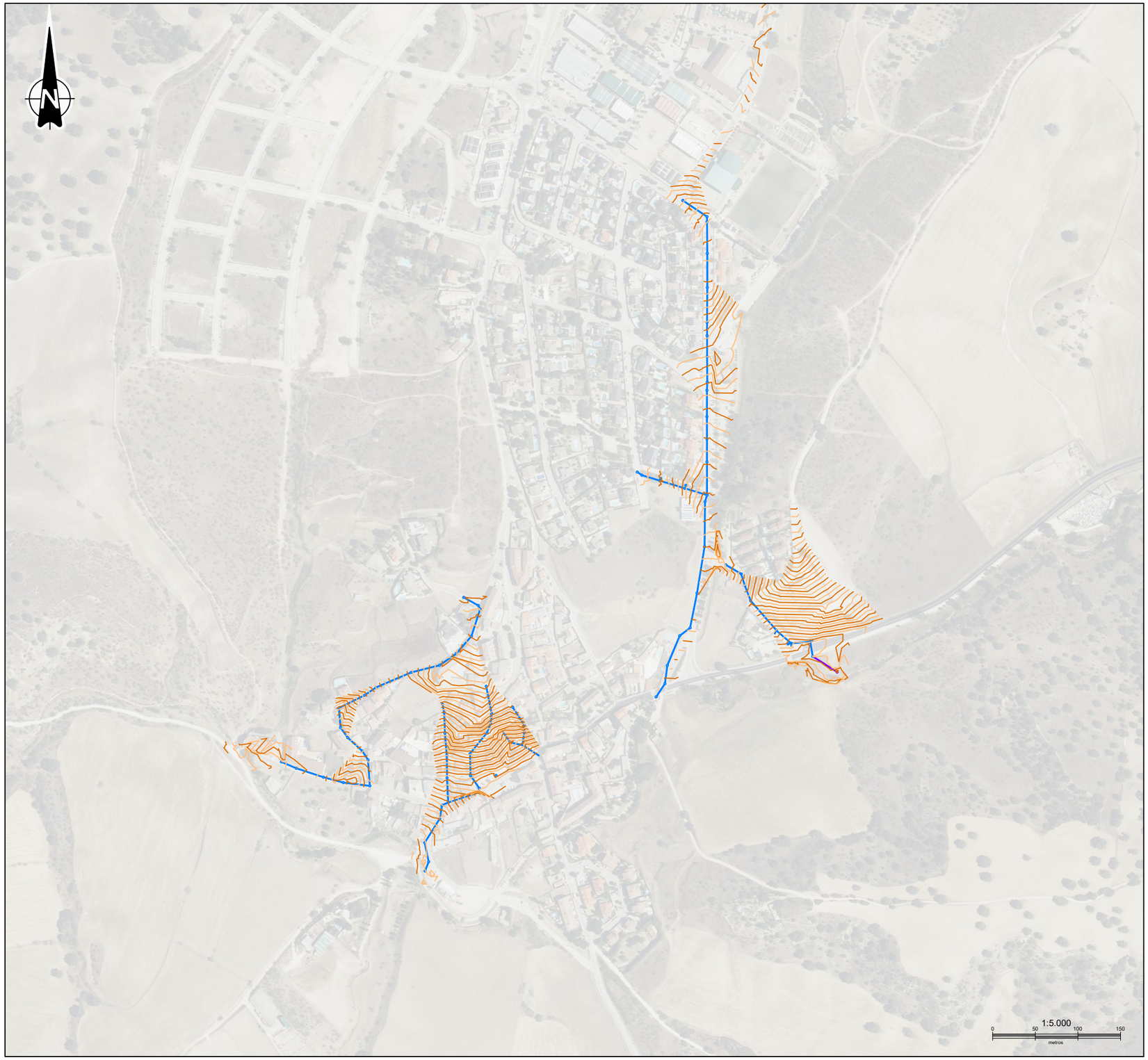
DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: INDICADAS. FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: ÍNDICE DE PLANOS

Nº DE PLANO: 1. HOJA 1 DE 1



SIN ESCALA

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dymagua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

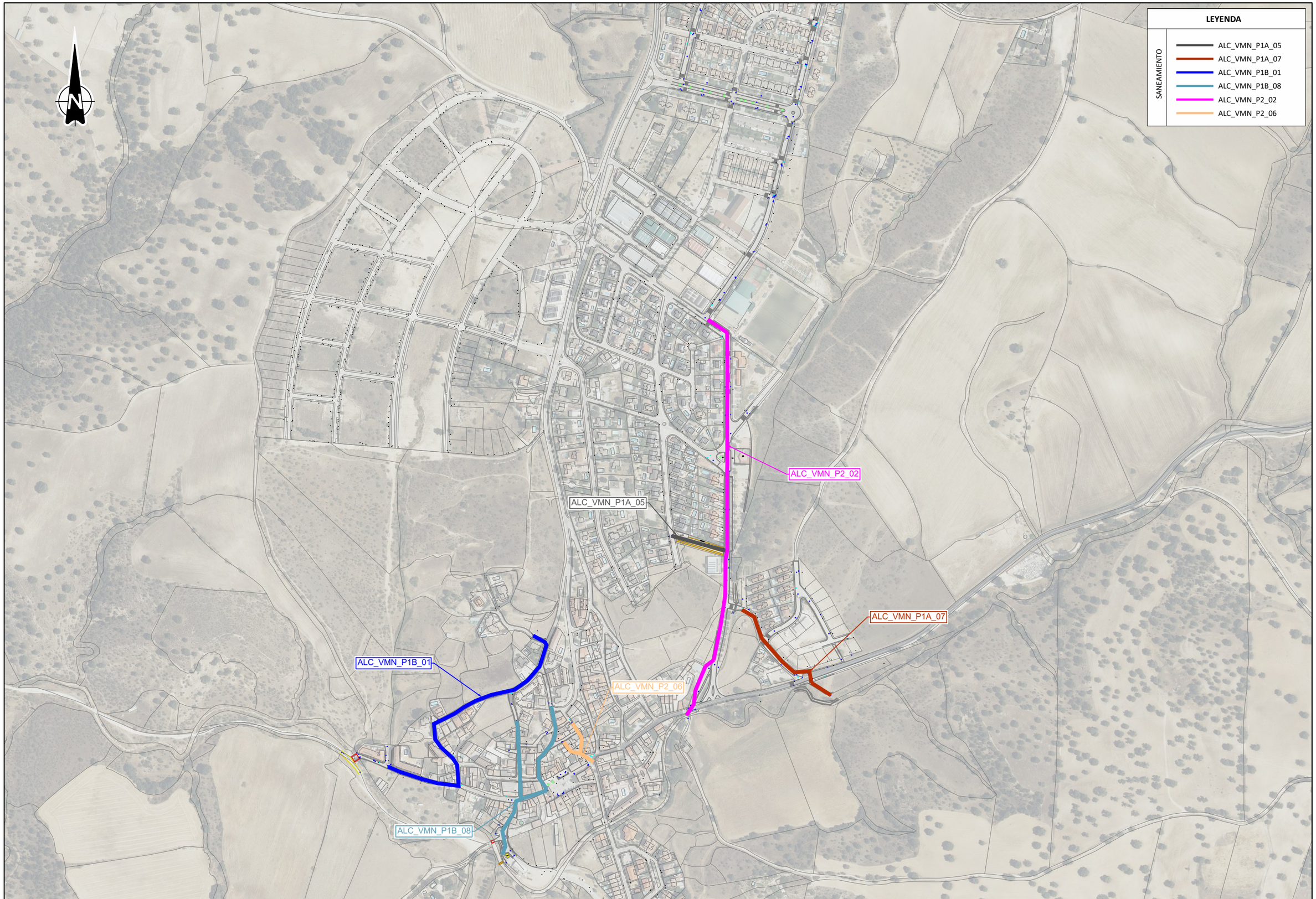
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: INDICADAS
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Nº DE PLANO: 2
HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA
PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

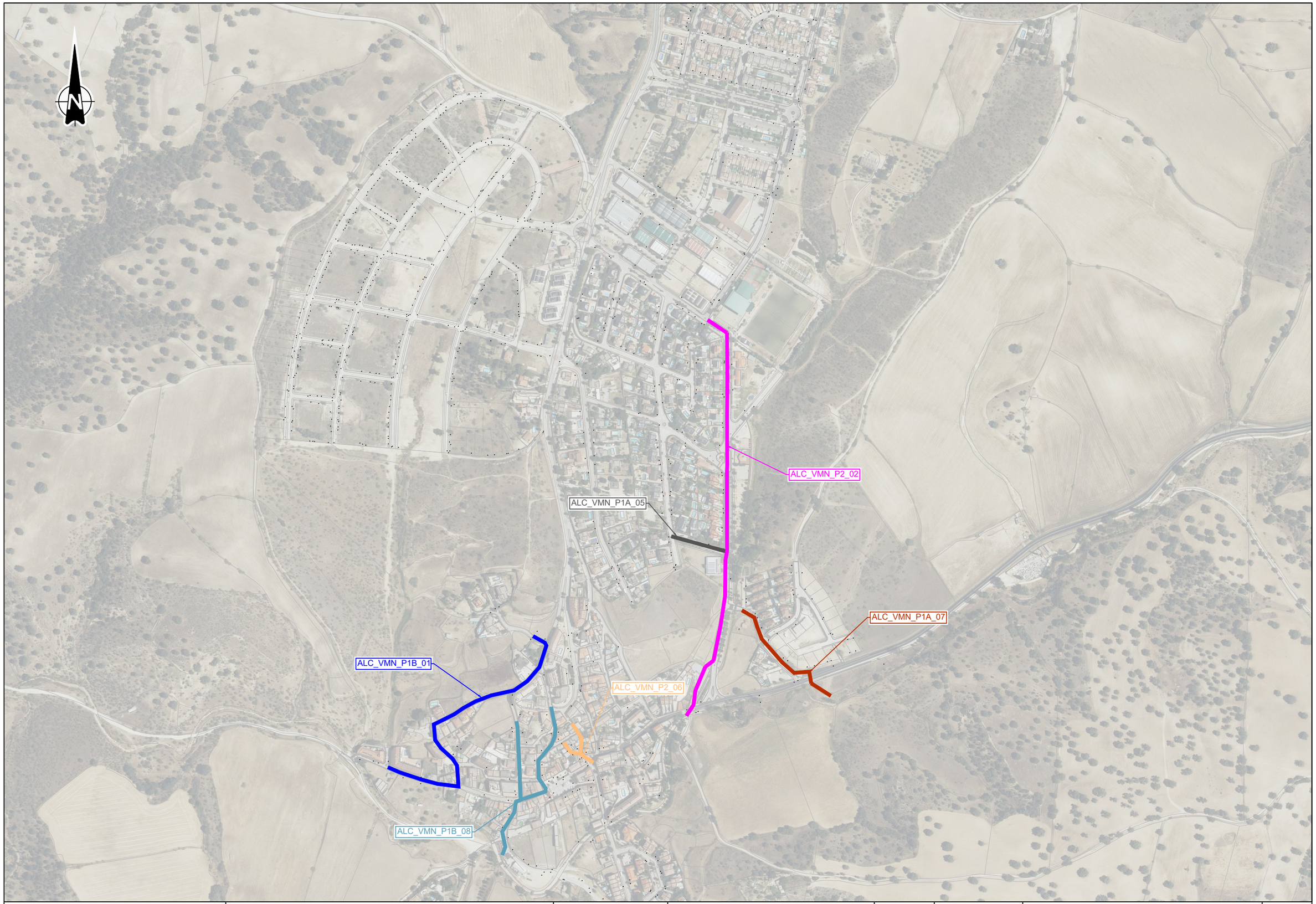
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA:
ENERO 2026

ESCALA:
1:5.000
0 50 100 150
metros
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
ACTUACIONES DEL PROYECTO

Nº DE PLANO:
3
HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA
PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA:
ENERO 2026

ESCALA:
1:5.000
0 50 100 150 metros
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED EXISTENTE
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:
4.1
HOJA 0 DE 18!

LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED EXISTENTE
ALC_VMN_P1A_05

Nº DE PLANO: 4.1
HOJA 1 DE 18!

ALC_VMN_P2_02

P.53QD-70
Ztapa: 552.664
Prof.: 1.680
Zla: 550.984

P.53QD-72
Ztapa: 552.096
Prof.: 1.489
Zla: 550.607

P.53QD-73
Ztapa: 552.176
Prof.: 2.300
Zla: 549.876

PV.53QD-438

P.53QD-74
Ztapa: 551.941
Prof.: 2.480
Zla: 549.461

P.53QD-79
Ztapa: 551.331
Prof.: 1.520
Zla: 549.811

P.53QD-75
Ztapa: 551.565
Prof.: 2.590
Zla: 548.975

P.53QD-76
Ztapa: 550.472
Prof.: 2.040
Zla: 548.432

P.53QD-78
Ztapa: 550.714
Prof.: 1.360
Zla: 549.354

PV.53QD-441

P.53QD-58
Ztapa: 552.666
Prof.: 2.410
Zla: 550.256

P.53QD-57
Ztapa: 553.549
Prof.: 2.510
Zla: 551.039

P.53QD-77
Ztapa: 549.643
Prof.: 1.740
Zla: 547.903

P.53QD-179
Ztapa: 549.976
Prof.: 1.052
Zla: 548.924

P.53QD-180
Ztapa: 549.399
Prof.: 1.330
Zla: 548.069

PV.53QD-442

P.53QD-178
Ztapa: 548.565
Prof.: 1.962
Zla: 546.603

P.53QD-177
Ztapa: 548.434
Prof.: 1.104
Zla: 547.33

P.53QD-176 BIS
Ztapa: 548.124
Prof.: 2.340
Zla: 545.784

P.53QD-176
Ztapa: 548.260
Prof.: 2.360
Zla: 545.900

P.53QD-175
Ztapa: 546.577
Prof.: 1.760
Zla: 544.817

P.53QD-174
Ztapa: 545.543
Prof.: 1.88
Zla: 543.663

P.53QD-174 BIS
Ztapa: 545.638
Prof.: 1.550
Zla: 544.088

53QD-16

P.53QD-52
Ztapa: 563.551
Prof.: 3.010
Zla: 560.541

P.53QD-54
Ztapa: 561.507
Prof.: 3.090
Zla: 558.417

P.53QD-55
Ztapa: 560.583
Prof.: 3.120
Zla: 557.463

P.53QD-59
Ztapa: 558.734
Prof.: 3.180
Zla: 555.554

P.53QD-56
Ztapa: 556.811
Prof.: 3.310
Zla: 553.501

P.53QD-204
Ztapa: 555.99
Prof.: 3.420
Zla: 552.571

P.53QD-203
Ztapa: 554.314
Prof.: 1.59
Zla: 552.724

P.53QD-205
Ztapa: 555.103
Prof.: 3.060
Zla: 552.043

P.53QD-192
Ztapa: 554.980
Prof.: 2.880
Zla: 552.100

P.53QD-193
Ztapa: 551.478
Prof.: 3.230
Zla: 548.248

P.53QD-199
Ztapa: 550.462
Prof.: 2.269
Zla: 548.193

P.53QD-200
Ztapa: 551.062
Prof.: 1.680
Zla: 549.382

P.53QD-201
Ztapa: 549.924
Prof.: 1.22
Zla: 548.704

P.53QD-198
Ztapa: 549.621
Prof.: 2.350
Zla: 547.271

P.53QD-197
Ztapa: 549.160
Prof.: 2.280
Zla: 546.880

P.53QD-195
Ztapa: 549.348
Prof.: 1.220
Zla: 548.128

P.53QD-196
Ztapa: 549.160
Prof.: 1.064
Zla: 548.096

P.53QD-194
Ztapa: 549.646
Prof.: 1.315
Zla: 548.331

P.53QD-206
Ztapa: 548.539
Prof.: 0.964
Zla: 547.575

P.53QD-207
Ztapa: 549.525
Prof.: 2.560
Zla: 546.965

PV.53QD-439

PV.53QD-440

P.53QD-8
Ztapa: 549.018
Prof.: 3.24
Zla: 545.778

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynagua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

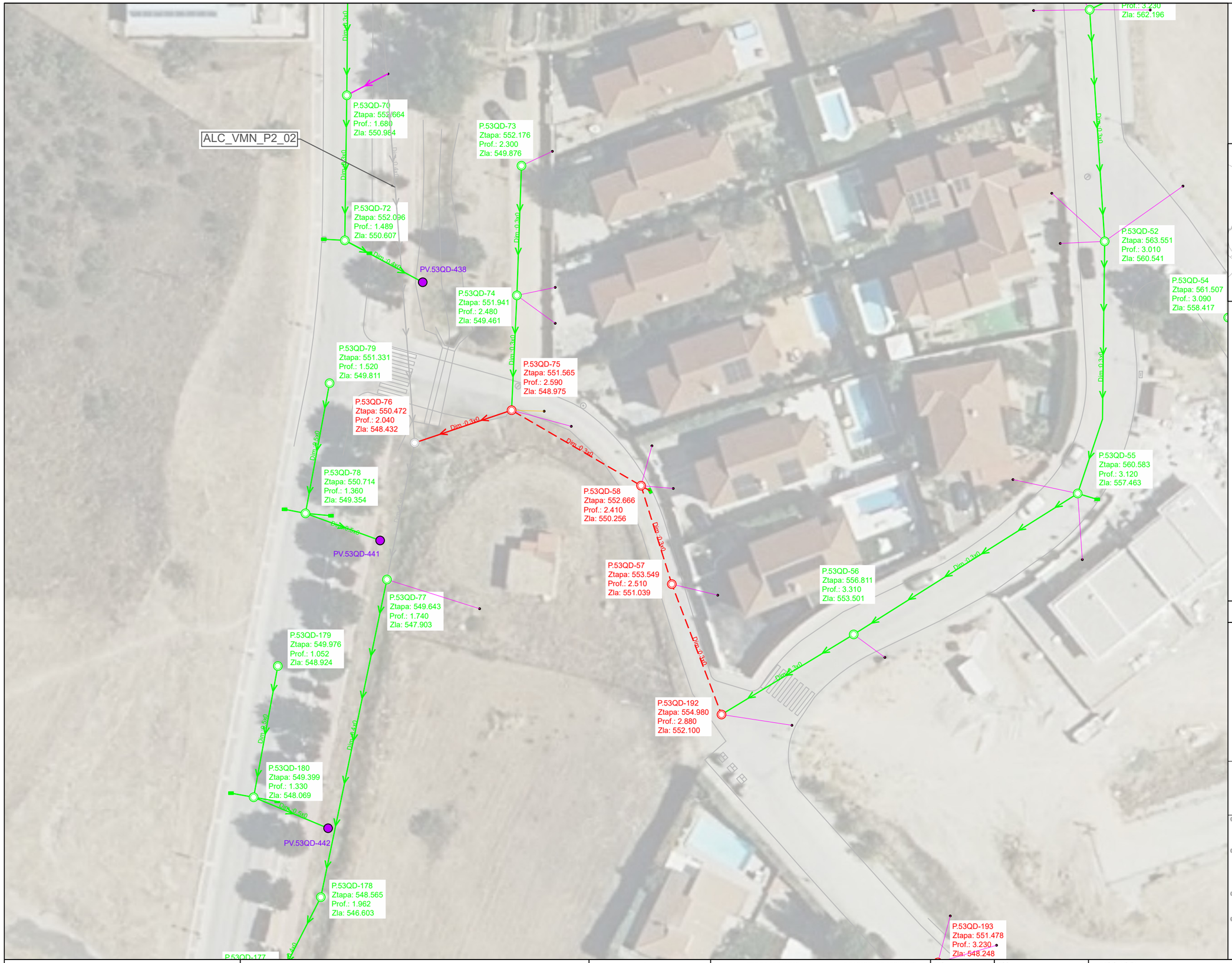
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

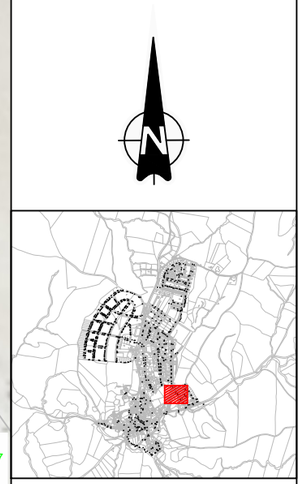
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:750 (0 7,5 15 22,5 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED EXISTENTE
ALC_VMN_P1A_07
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 4.1
HOJA 2 DE 18!





LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

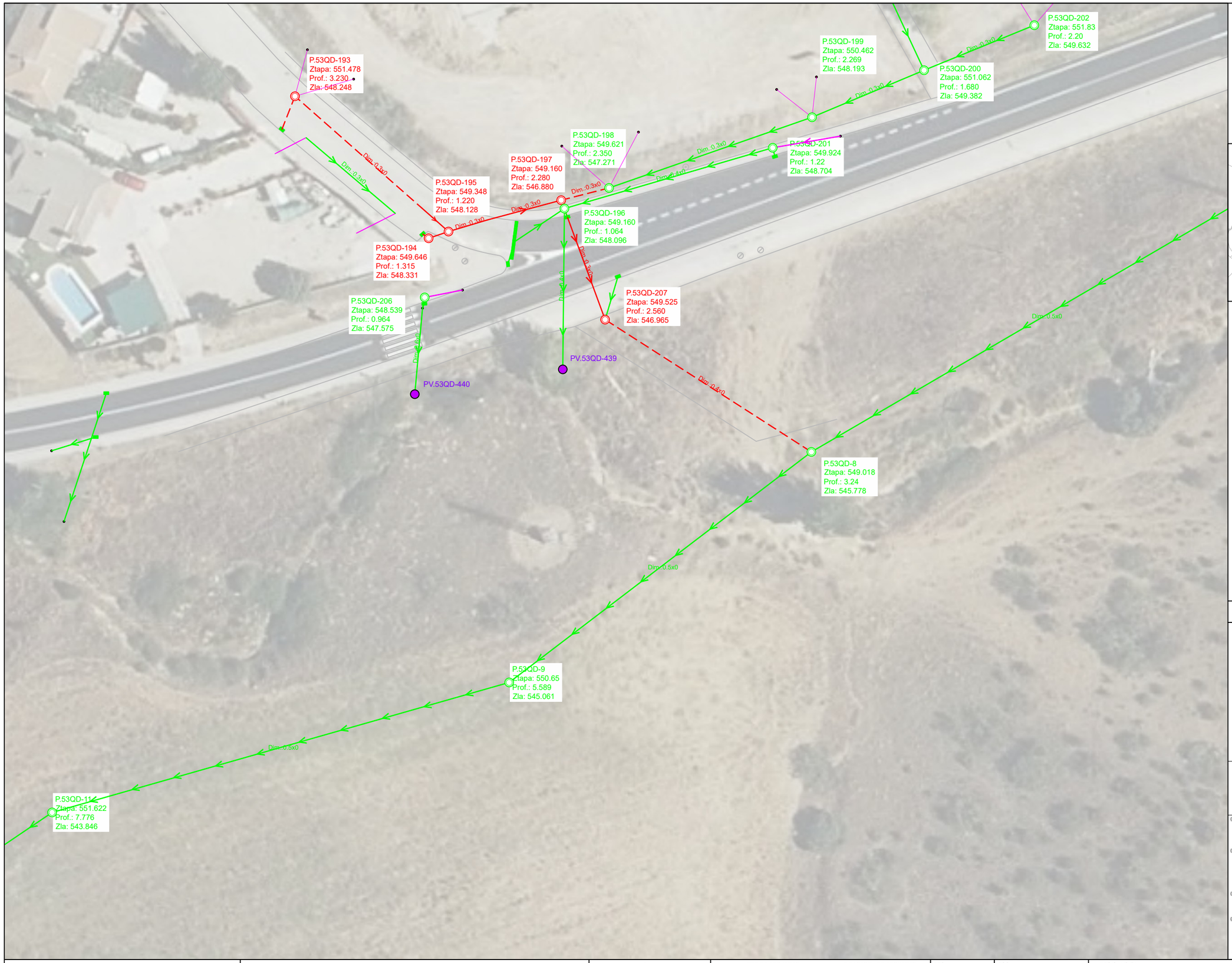
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE ALC_VMN_P1A_07

Nº DE PLANO: 4.1

HOJA 3 DE 18!



LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynagua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

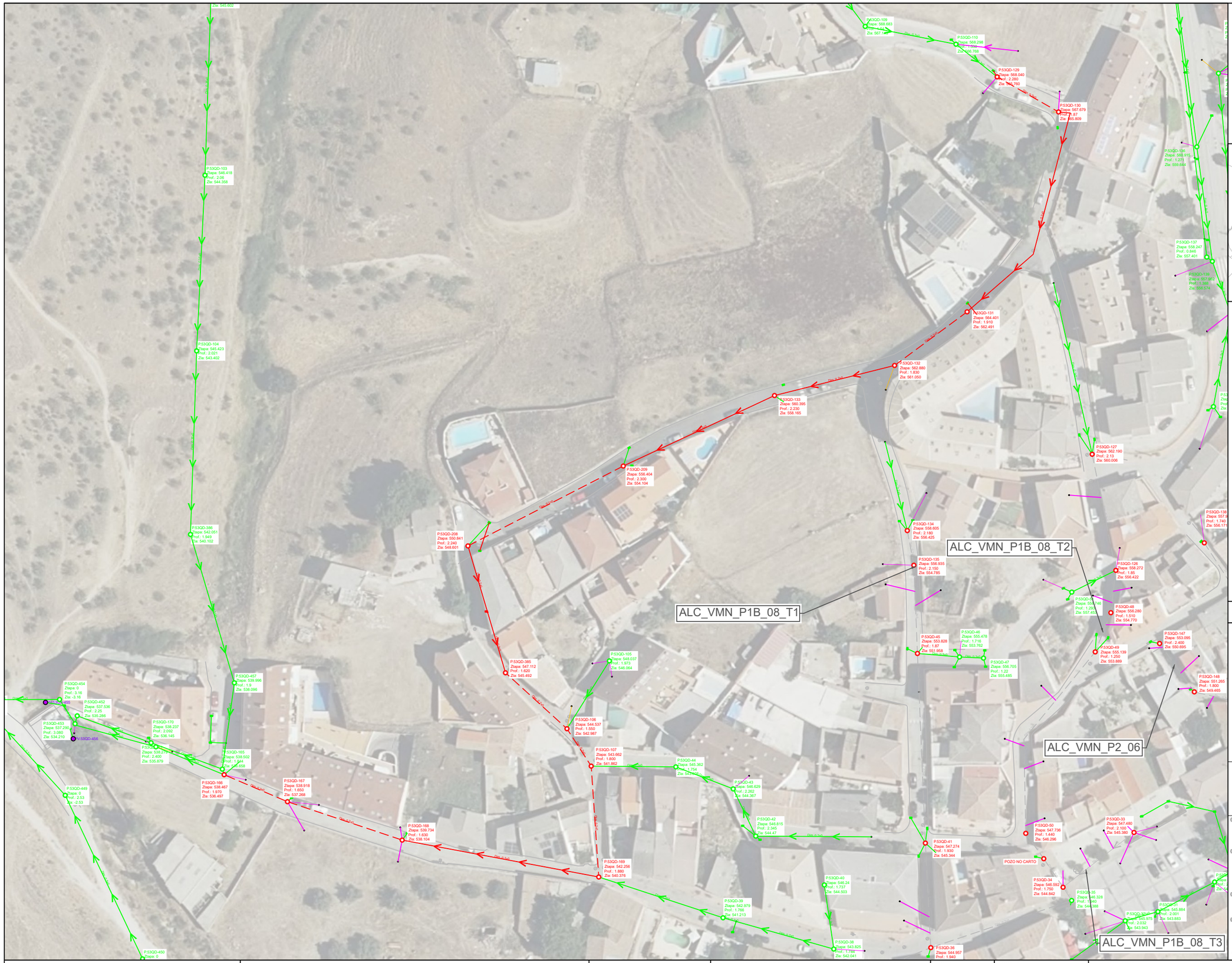
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED EXISTENTE
ALC_VMN_P1A_07

Nº DE PLANO: 4.1
HOJA 4 DE 18!



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

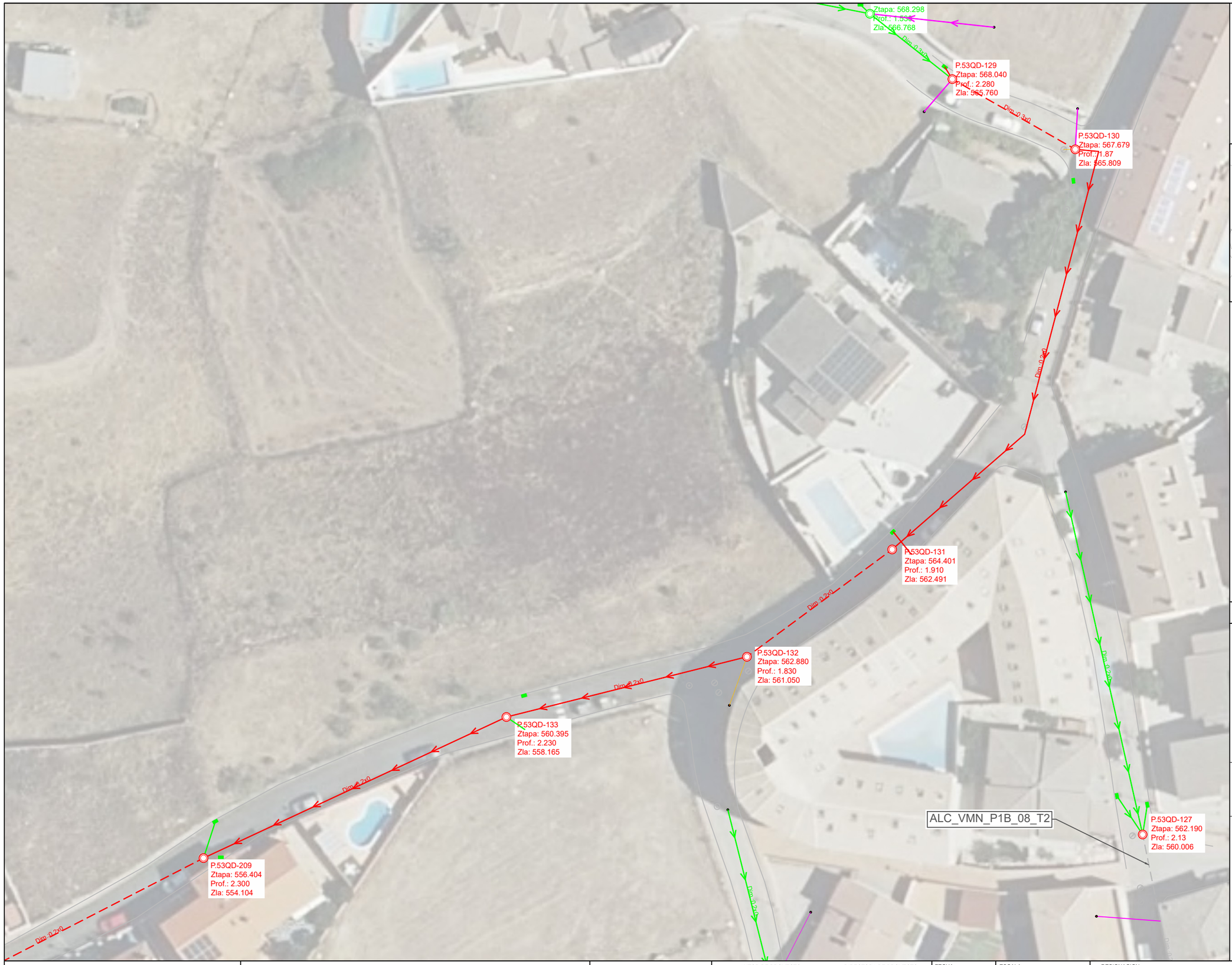
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0, 10, 20, 30 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE ALC_VMN_P1B_01 PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 4.1

HOJA 5 DE 18!



LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED EXISTENTE
ALC_VMN_P1B_01

Nº DE PLANO: 4.1
HOJA 6 DE 18!

LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE ALC_VMN_P1B_01

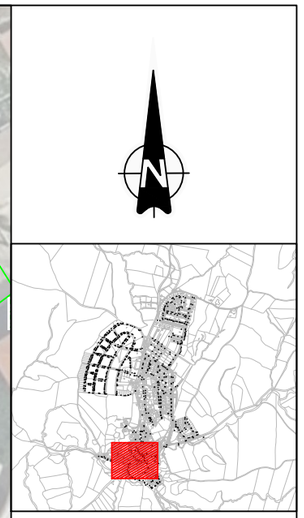
Nº DE PLANO: 4.1

HOJA 7 DE 18

ALC_VMN_P1B_01

ALC_VMN_P2_06

POZO NO CARTO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0, 10, 20, 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED EXISTENTE
ALC_VMN_P1B_08
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 4.1
HOJA 8 DE 18!

P.53QD-134
Ztapa: 558.605
Prof.: 2.180
Zla: 556.425

P.53QD-135
Ztapa: 556.935
Prof.: 2.150
Zla: 554.785

P.53QD-45
Ztapa: 553.828
Prof.: 1.87
Zla: 551.958

P.53QD-46
Ztapa: 555.478
Prof.: 1.716
Zla: 553.762

P.53QD-47
Ztapa: 556.705
Prof.: 1.22
Zla: 555.485

P.53QD-127
Ztapa: 562.190
Prof.: 2.13
Zla: 560.006

P.53QD-126
Ztapa: 558.272
Prof.: 1.85
Zla: 556.422

P.53QD-51
Ztapa: 558.746
Prof.: 1.293
Zla: 557.453

P.53QD-48
Ztapa: 556.280
Prof.: 1.510
Zla: 554.770

P.53QD-49
Ztapa: 555.139
Prof.: 1.250
Zla: 553.889

P.53QD-147
Ztapa: 553.095
Prof.: 2.400
Zla: 550.695

P.53QD-138
Ztapa: 557.911
Prof.: 1.740
Zla: 556.171

P.53QD-125
Ztapa: 550.875
Prof.: 1.535
Zla: 549.34

ALC_VMN_P2_06

P.53QD-146
Ztapa: 554.096
Prof.: 2.230
Zla: 551.866

P.53QD-145
Ztapa: 552.816
Prof.: 2.290
Zla: 550.026

P.53QD-140
Ztapa: 549.214
Prof.: 0
Zla: 549.214

P.53QD-141
Ztapa: 548.107
Prof.: 1.755
Zla: 546.352

P.53QD-148
Ztapa: 551.265
Prof.: 1.800
Zla: 549.465

P.53QD-144
Ztapa: 549.719
Prof.: 1.600
Zla: 548.119

P.53QD-143
Ztapa: 548.089
Prof.: 1.400
Zla: 546.689

P.53QD-142
Ztapa: 546.547
Prof.: 1.740
Zla: 544.807

P.53QD-50
Ztapa: 547.736
Prof.: 1.440
Zla: 546.296

P.53QD-33
Ztapa: 547.480
Prof.: 2.100
Zla: 545.380

P.53QD-41
Ztapa: 547.274
Prof.: 1.930
Zla: 545.344

POZO NO CARTO

P.53QD-34
Ztapa: 546.592

P.53QD-153
Ztapa: 545.769
Prof.: 2.209

P.53QD-30
Ztapa: 545.769
Prof.: 2.109

P.53QD-149
Ztapa: 544.674
Prof.: 1.907
Zla: 542.767

P.53QD-40
Ztapa: 546.24

P.53QD-42
ba: 546.815
f.: 2.345
544.47

Dim 0.2x0
Dim 0.3x0
Dim 0.4x0
Dim 0.5x0

LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

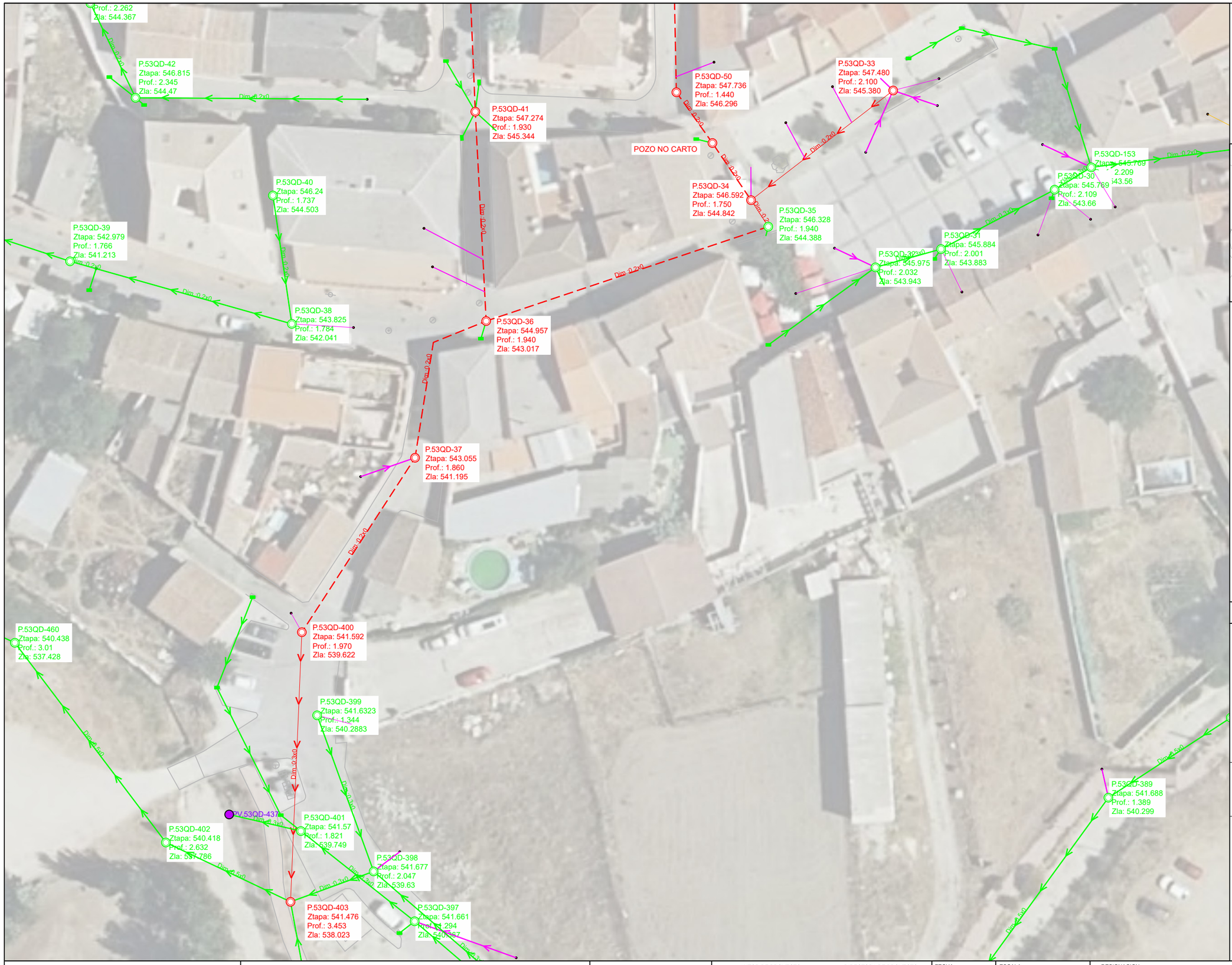
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE ALC_VMN_P1B_08

Nº DE PLANO: 4.1
HOJA 9 DE 18!



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

DIRECTORA DE PROYECTO: Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE ALC_VMN_P1B_08

Nº DE PLANO: 4.1

HOJA 10 DE 18!

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1: 2.500 (0, 25, 50, 75 metros)

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE ALC_VMN_P2_02 PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 4.1

HOJA 11 DE 18!

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 4.1

HOJA 12 DE 18

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE
ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 4.1
HOJA 13 DE 18!

LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE
ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 4.1
HOJA 14 DE 18!

P.53QD-65
Ztapa: 558.874
Prof.: 1.813
Zla: 557.061

P.53QD-66
Ztapa: 559.194
Prof.: 1.63
Zla: 557.564

Prof.: 3.10
Zla: 552.536

P.53QD-68
Ztapa: 554.084
Prof: 2.854
Zla: 551.230

P.53QD-69
Ztapa: 553.698
Prof.: 3.010
Zla: 550.688

P.53QD-71
Ztapa: 553.236
Prof.: 3.012
Zla: 550.224

P.53QD-70
Ztapa: 552.664
Prof.: 1.680
Zla: 550.984

P.53QD-72
Ztapa: 552.096
Prof.: 1.489
Zla: 550.607

PV.53QD-438

P.53QD-73
Ztapa: 552.176
Prof.: 2.300
Zla: 549.876

P.53QD-74
Ztapa: 551.941
Prof.: 2.480
Zla: 549.461

P.53QD-79
Ztapa: 551.331
Prof.: 1.520
Zla: 549.811

P.53QD-75
Ztapa: 551.565
Prof.: 2.590
Zla: 548.975

ALC_VMN_P1A_07

P.53QD-76
Ztapa: 550.472
Prof.: 2.040
Zla: 548.432

P.53QD-78
Ztapa: 550.714
Prof.: 1.360
Zla: 549.354

P.53QD-58
Ztapa: 552.666
Prof.: 2.410
Zla: 550.256

PV.53QD-441

P.53QD-57
Ztapa: 553.549
Prof.: 2.510
Zla: 551.039

P.53QD-56
Ztapa: 556.811
Prof.: 3.310
Zla: 553.501

P.53QD-77
Ztapa: 549.643
Prof.: 1.740
Zla: 547.903

P.53QD-179
Ztapa: 549.976
Prof.: 1.052
Zla: 548.924

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

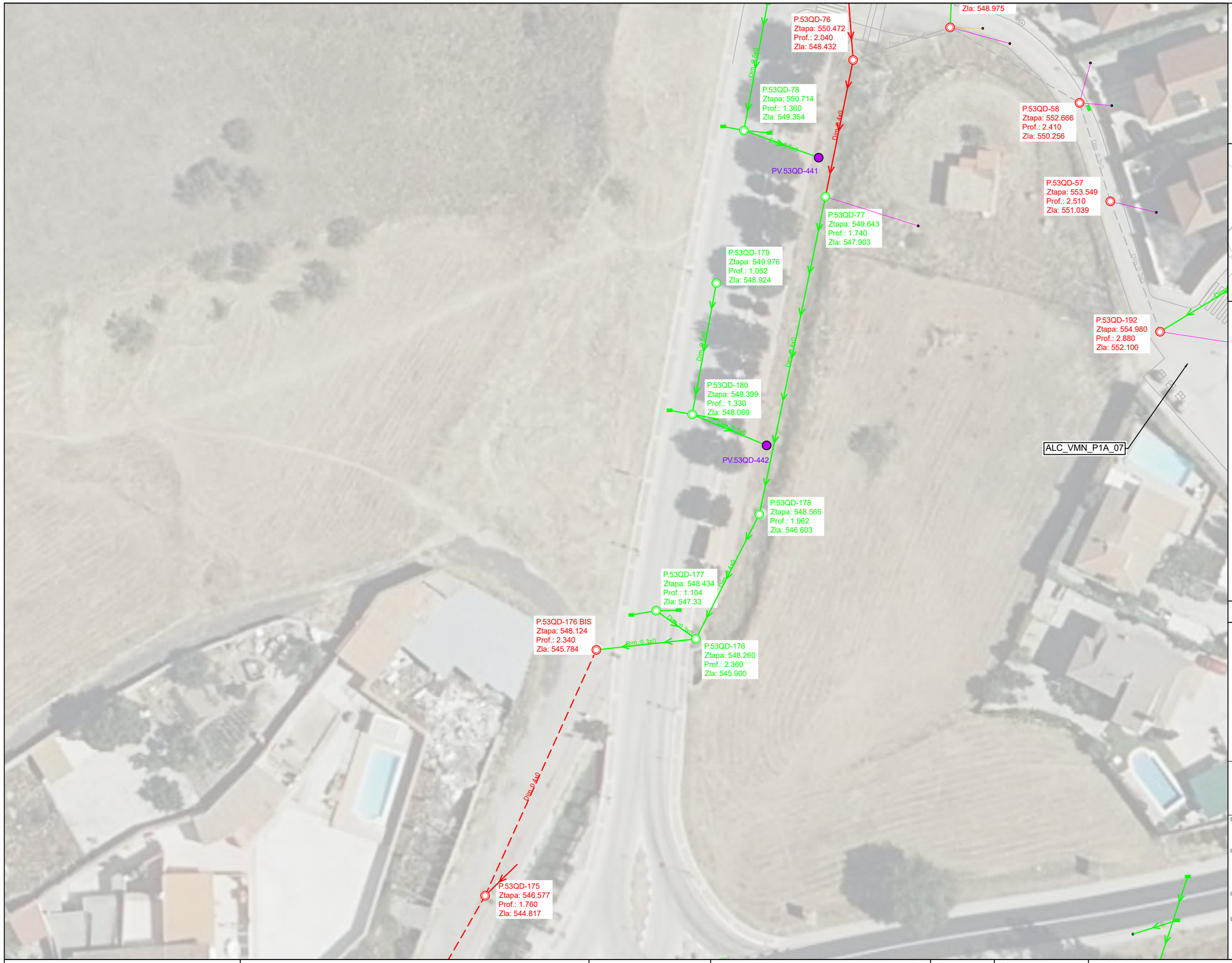
DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED EXISTENTE
ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 4.1
HOJA 15 DE 18!



LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED EXISTENTE
ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 4.1
HOJA 16 DE 18!

PV.53QD-442
P.53QD-178
Ztapa: 548.565
Prof.: 1.962
Zla: 546.603
Dim: 0.400
P.53QD-177
Ztapa: 548.434
Prof.: 1.104
Zla: 547.33
Dim: 0.300
P.53QD-176 BIS
Ztapa: 548.124
Prof.: 2.340
Zla: 545.784
Dim: 0.300
P.53QD-176
Ztapa: 548.260
Prof.: 2.360
Zla: 545.900
Dim: 0.400
P.53QD-175
Ztapa: 546.577
Prof.: 1.760
Zla: 544.817
Dim: 0.400
P.53QD-174
Ztapa: 545.543
Prof.: 1.88
Zla: 543.663
P.53QD-174 BIS
Ztapa: 545.638
Prof.: 1.550
Zla: 544.088
Dim: 0.400
Dim: 0.400
P.53QD-16
Ztapa: 545.823
Prof.: 2.48
Zla: 543.343
P.53QD-16 BIS
Ztapa: 545.586
Prof.: 2.210
Zla: 543.376
Dim: 0.300
P.53QD-173
Ztapa: 546.21
Prof.: 1.848
Zla: 544.362
Dim: 0.300
P.53QD-84
Ztapa: 546.603
Prof.: 1.688
Zla: 544.915
Dim: 0.300
P.53QD-83
Ztapa: 549.12
Prof.: 1.805
Zla: 547.315
Dim: 0.300
P.53QD-82
Ztapa: 551.362
Prof.: 1.44
Zla: 549.922
Dim: 0.300
P.53QD-182
Ztapa: 546.883
Prof.: 0
Zla: 546.883
Dim: 0.300
Dim: 0.300
Dim: 0.300

P.53QD-128
Ztapa: 557.697
Prof.: 2.671
Zla: 555.026

P.53QD-172
Ztapa: 551.947
Prof.: 1.771
Zla: 550.176

P.53QD-127
Ztapa: 562.190
Prof.: 2.13
Zla: 560.006

P.53QD-171
Ztapa: 550.142
Prof.: 1.8
Zla: 548.342

P.53QD-134
Ztapa: 558.605
Prof.: 2.180
Zla: 556.425

P.53QD-138
Ztapa: 557.911
Prof.: 1.740
Zla: 556.171

P.53QD-125
Ztapa: 550.875
Prof.: 1.535
Zla: 549.34

P.53QD-135
Ztapa: 556.935
Prof.: 2.150
Zla: 554.785

P.53QD-126
Ztapa: 558.272
Prof.: 1.85
Zla: 556.422

P.53QD-51
Ztapa: 558.746
Prof.: 1.293
Zla: 557.453

P.53QD-48
Ztapa: 556.280
Prof.: 1.510
Zla: 554.770

ALC_VMN_P1B_08

P.53QD-146
Ztapa: 554.096
Prof.: 2.230
Zla: 551.866

P.53QD-140
Ztapa: 549.214
Prof.: 0
Zla: 549.214

P.53QD-45
Ztapa: 553.828
Prof.: 1.87
Zla: 551.958

P.53QD-46
Ztapa: 555.478
Prof.: 1.716
Zla: 553.762

P.53QD-47
Ztapa: 556.705
Prof.: 1.22
Zla: 555.485

P.53QD-49
Ztapa: 555.139
Prof.: 1.250
Zla: 553.889

P.53QD-147
Ztapa: 553.095
Prof.: 2.400
Zla: 550.695

P.53QD-145
Ztapa: 552.316
Prof.: 2.290
Zla: 550.026

P.53QD-141
Ztapa: 548.107
Prof.: 1.755
Zla: 546.352

P.53QD-181
Ztapa: 546.923
Prof.: 0
Zla: 546.923

P.53QD-148
Ztapa: 551.265
Prof.: 1.800
Zla: 549.465

P.53QD-144
Ztapa: 549.719
Prof.: 1.600
Zla: 548.119

P.53QD-143
Ztapa: 548.089
Prof.: 1.400
Zla: 546.689

ALC_VMN_P1B_08_TRAMO2

P.53QD-142
Ztapa: 546.547
Prof.: 1.740
Zla: 544.807

P.53QD-50
Ztapa: 547.736
Prof.: 1.440
Zla: 546.296

P.53QD-33
Ztapa: 547.480
Prof.: 2.100
Zla: 545.380

P.53QD-41
Ztapa: 547.274
Prof.: 1.930
Zla: 545.344

P.53QD-150
Ztapa: 544.68
Prof.: 1.759
Zla: 542.926

P.53QD-149
Ztapa: 544.674
Prof.: 1.907
Zla: 542.767

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dymaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

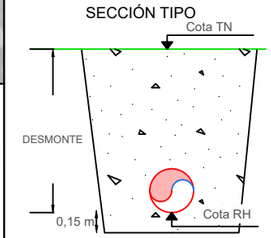
FECHA: ENERO 2026

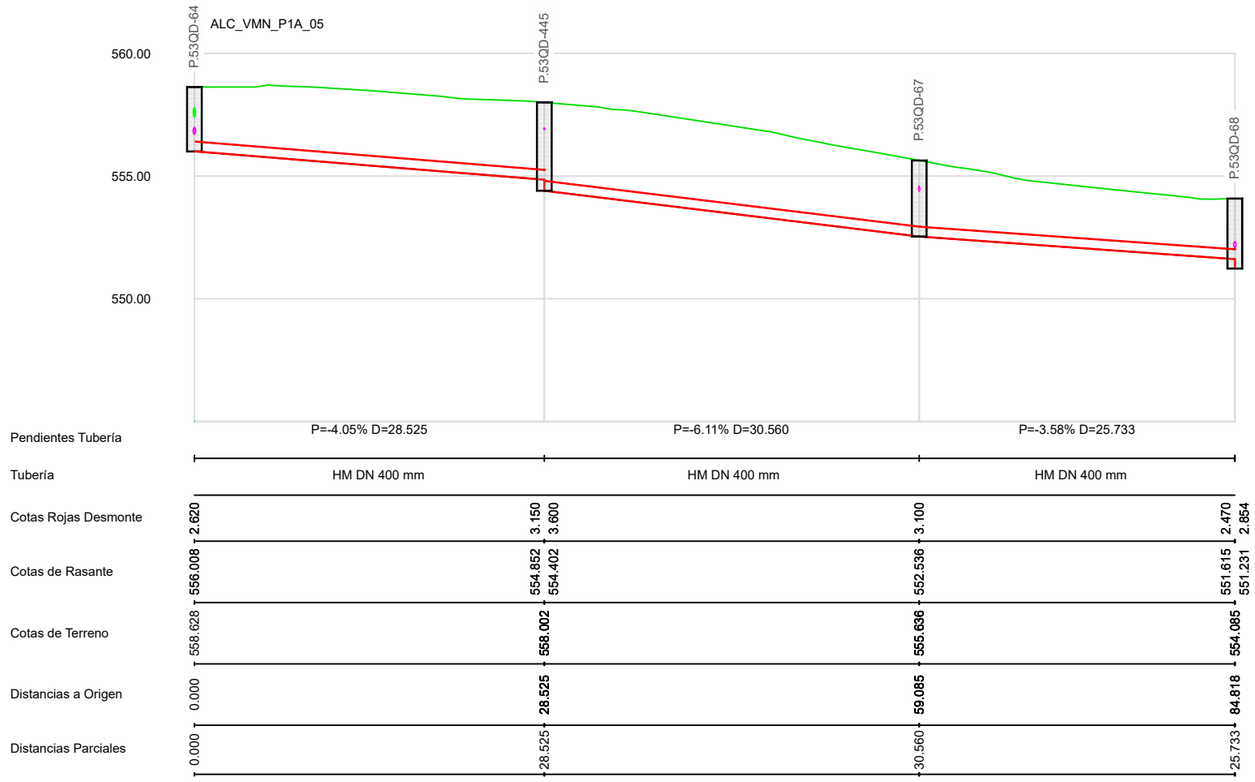
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED EXISTENTE
ALC_VMN_P2_06

Nº DE PLANO: 4.1
HOJA 18 DE 18!

SECCIÓN TIPO





Cotas Rojas Desmonte	2.620	3.150	3.600	3.100	2.470	2.854
Cotas de Rasante	556.008	554.852	554.402	552.536	551.615	551.231
Cotas de Terreno	558.628	558.002		555.636	554.085	
Distancias a Origen	0.000	28.525		59.085	84.818	
Distancias Parciales	0.000	28.525		30.560	25.733	

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynagua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

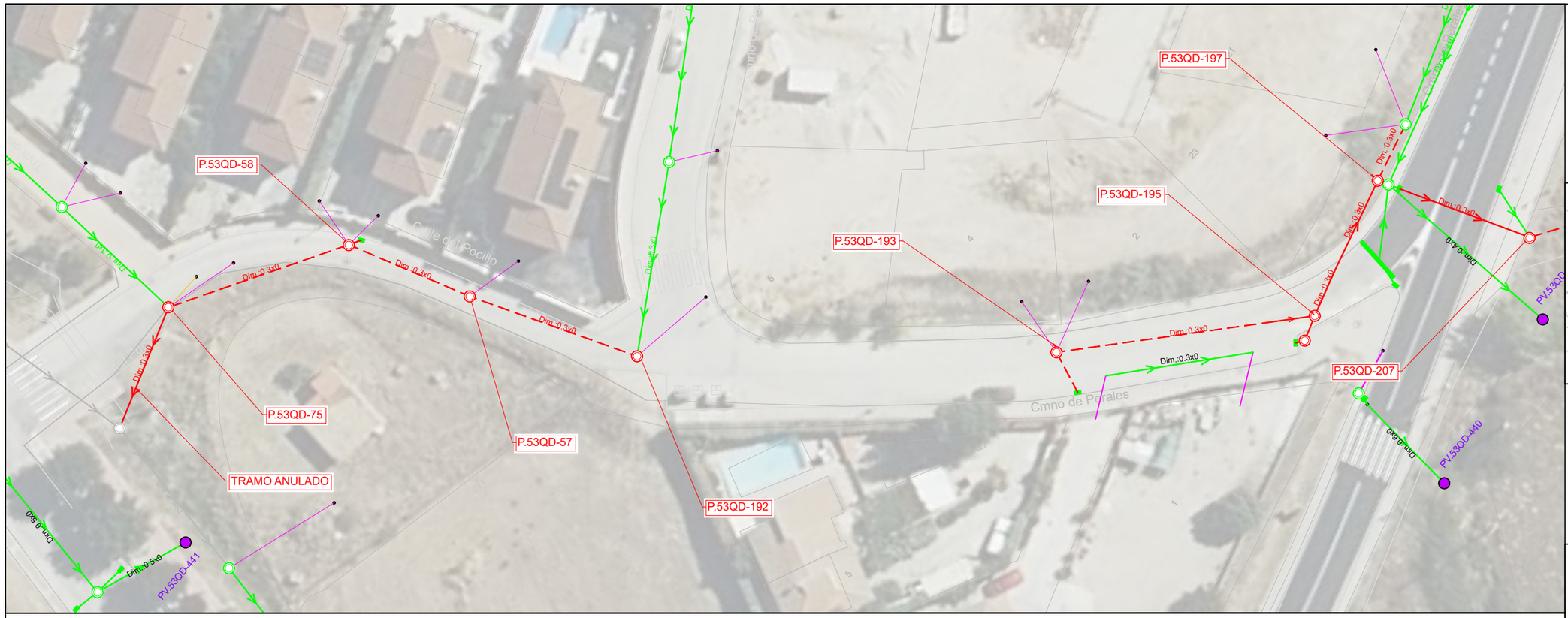
FECHA: ENERO 2026

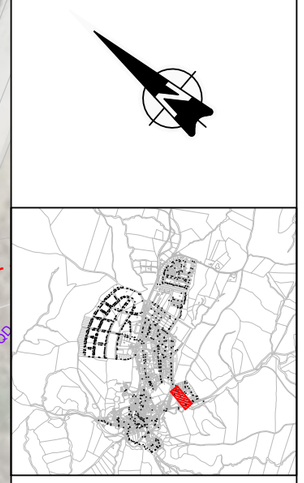
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros). FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1A_05

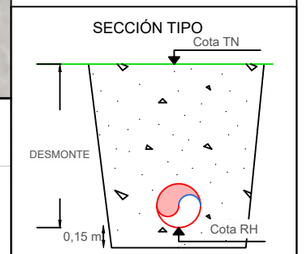
Nº DE PLANO: 4.2

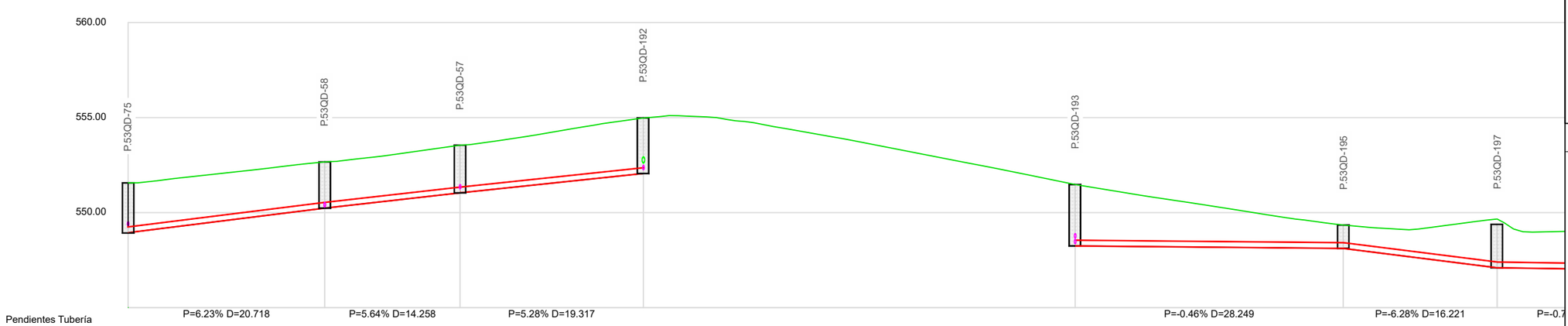
HOJA 1 DE 18.





SECCIÓN TIPO





Pendientes Tubería		P=6.23% D=20.718	P=5.64% D=14.258	P=5.28% D=19.317	P=-0.46% D=28.249	P=-6.28% D=16.221	P=-0.7
Tubería		HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	HM D
Cotas Rojas Desmonte	2.620	2.430	2.509	2.920	3.230	1.230	2.286
Cotas de Rasante	548.945	550.236	551.040	552.060	548.248	548.118	547.099
Cotas de Terreno	551.565	552.666	553.549	554.980	551.478	549.348	549.385
Distancias a Origen	0.000	20.718	34.976	54.293	99.805	128.054	144.275
Distancias Parciales	0.000	20.718	14.258	19.317	45.512	28.249	16.221

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

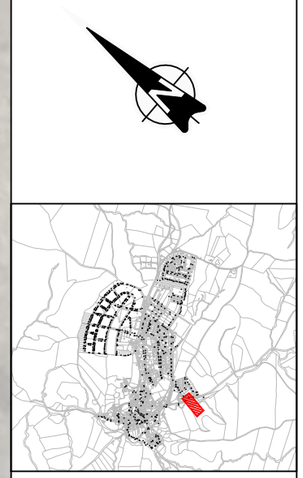
FECHA: ENERO 2026

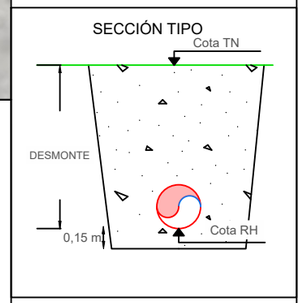
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1A_07

Nº DE PLANO: 4.2

HOJA 2 DE 18.





LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

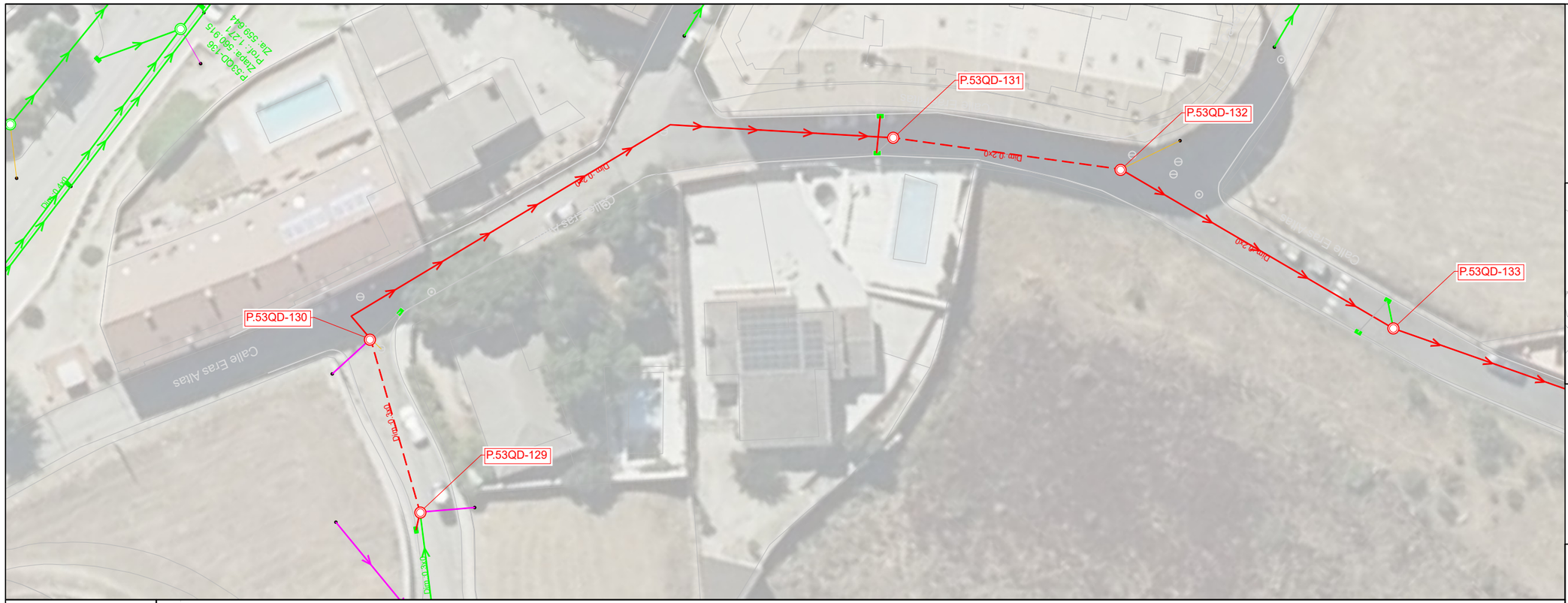
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

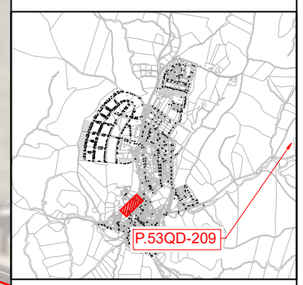
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

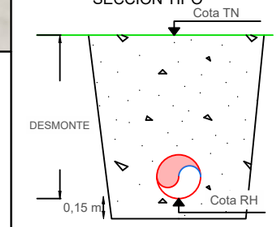
DESIGNACION:
RED EXISTENTE
PERFILES LONGITUDINALES
ALC_VMN_P1A_07

Nº DE PLANO: 4.2
HOJA 3 DE 18.





SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

	P.53QD-129	P.53QD-130	P.53QD-131	P.53QD-132	P.53QD-133
Pendientes Tubería		P=-0.10% D=19.554	P=-4.78% D=67.847	P=-5.78% D=24.938	P=-8.43% D=34.240
Tubería		HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm
Cotas Rojas Desmonte	2.280	1.985	2.271	2.314	1.941	1.913	2.248
Cotas de Rasante	565.759	565.625	565.534	563.655	562.464	560.970	558.147
Cotas de Terreno	568.039	567.610	567.805	565.969	564.405	562.883	560.395
Distancias a Origen	0.000	19.554	22.791	63.157	87.401	112.339	146.579
Distancias Parciales	0.000	19.554	3.237	40.366	24.244	24.938	34.240

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo	FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

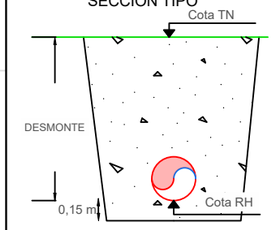
DESIGNACION: RED EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1B_01

Nº DE PLANO: 4.2

HOJA 4 DE 18.

P.C. 540.00				
Pendientes Tubería	P=-8.84% D=46.144	P=-11.35% D=48.296	P=-4.86% D=19.146	P=-11.60% D=40.410
Tubería	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	
Cotas Rojas Desmonte	2.248	2.445	2.085	1.781
Cotas de Rasante	558.147	553.939	548.756	547.509
Cotas de Terreno	560.395	556.384	550.841	549.290
Distancias a Origen	146.579	192.723	241.019	260.165
Distancias Parciales	34.240	46.144	48.296	19.146
				17.424

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

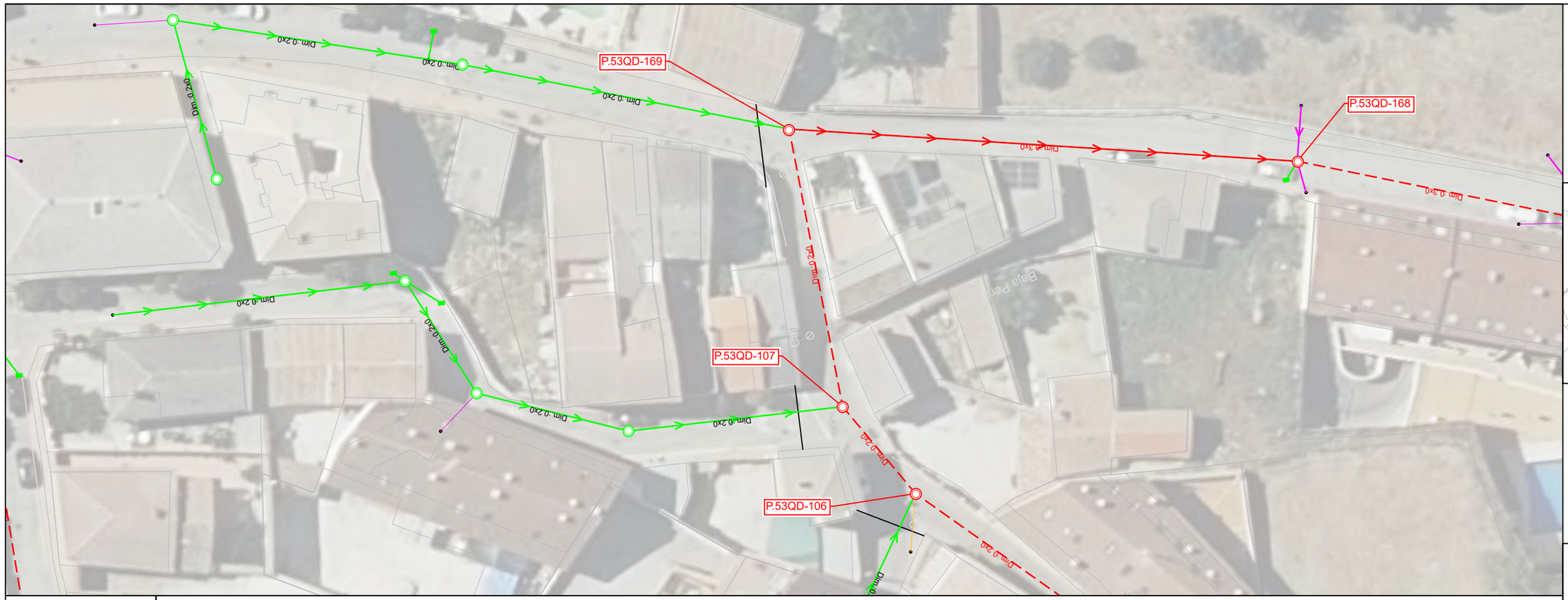
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

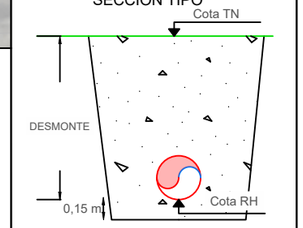
DESIGNACION: RED EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1B_01

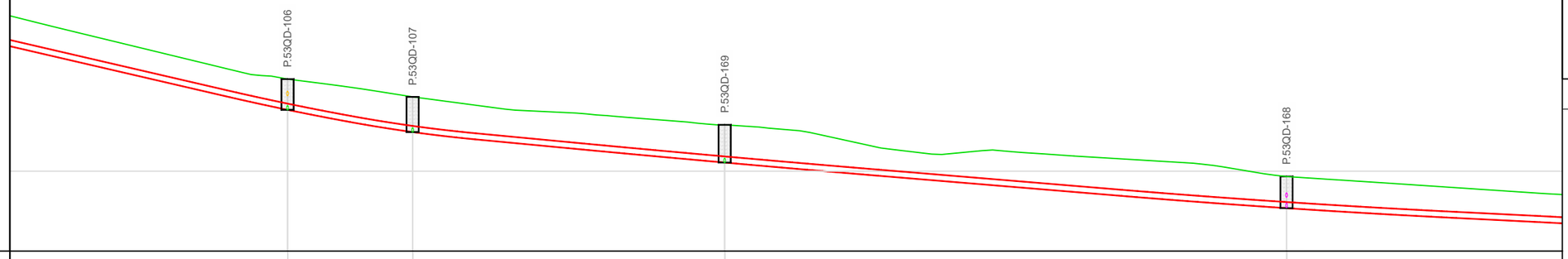
Nº DE PLANO: 4.2

HOJA 5 DE 18.



SECCIÓN TIPO





P.C. 540.00					
Pendientes Tubería	P=-11.60% D=40.410	P=-9.12% D=12.318	P=-4.74% D=30.724	P=-4.14% D=55.329	P=-2.48% D=33.456
Tubería		HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm
Cotas Rojas Desmonte		1.512	1.733	1.857	1.560
Cotas de Rasante		543.021	541.926	540.425	538.179
Cotas de Terreno		544.533	543.659	542.282	539.739
Distancias a Origen		300.575	312.893	343.617	398.946
Distancias Parciales	17.424	22.986	12.318	30.724	55.329

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

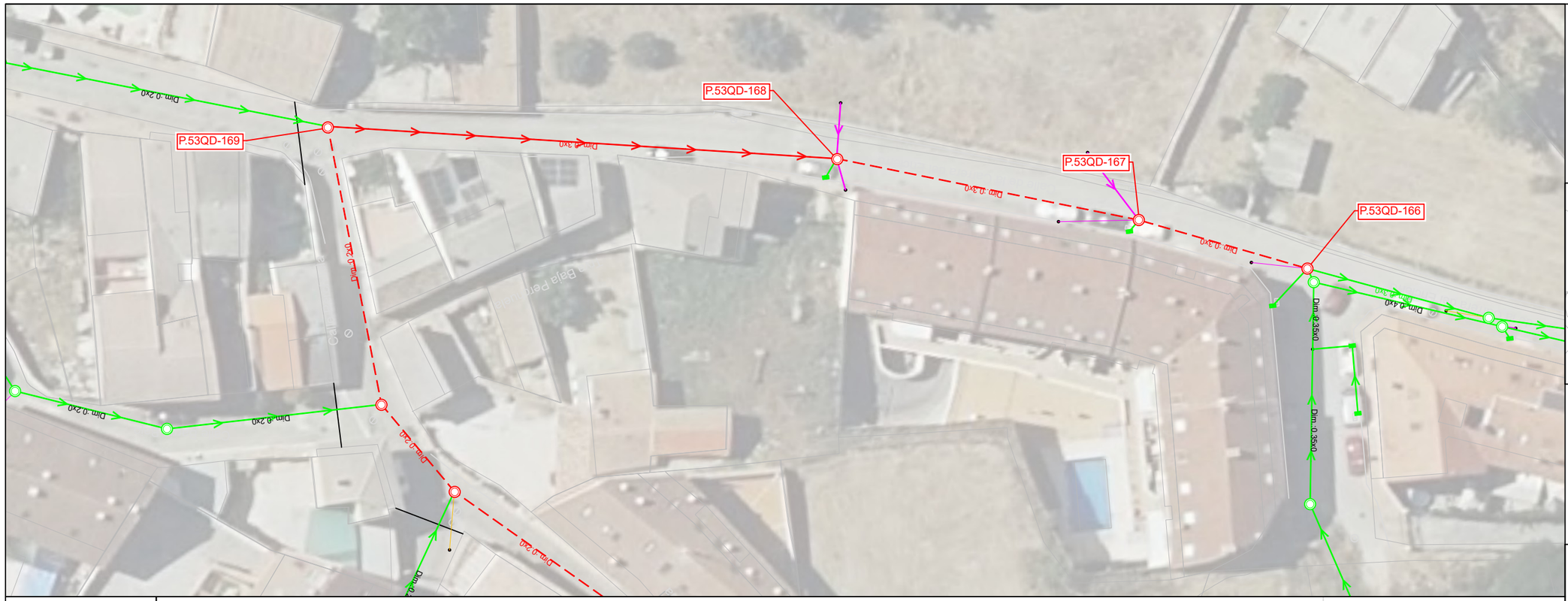
Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

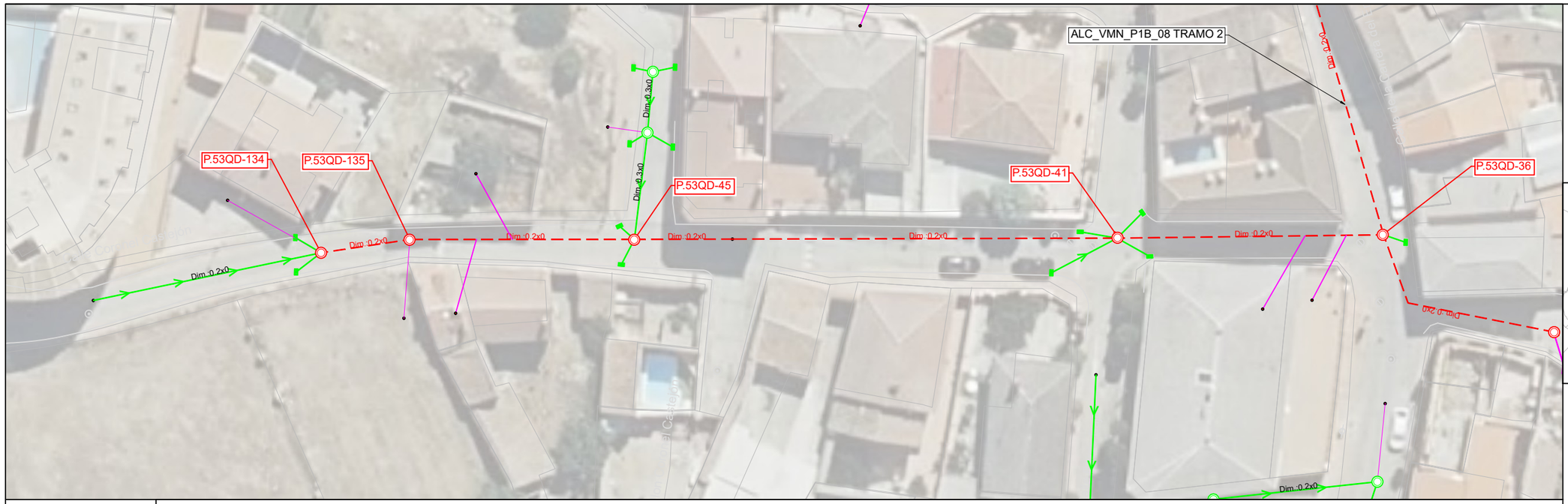
RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

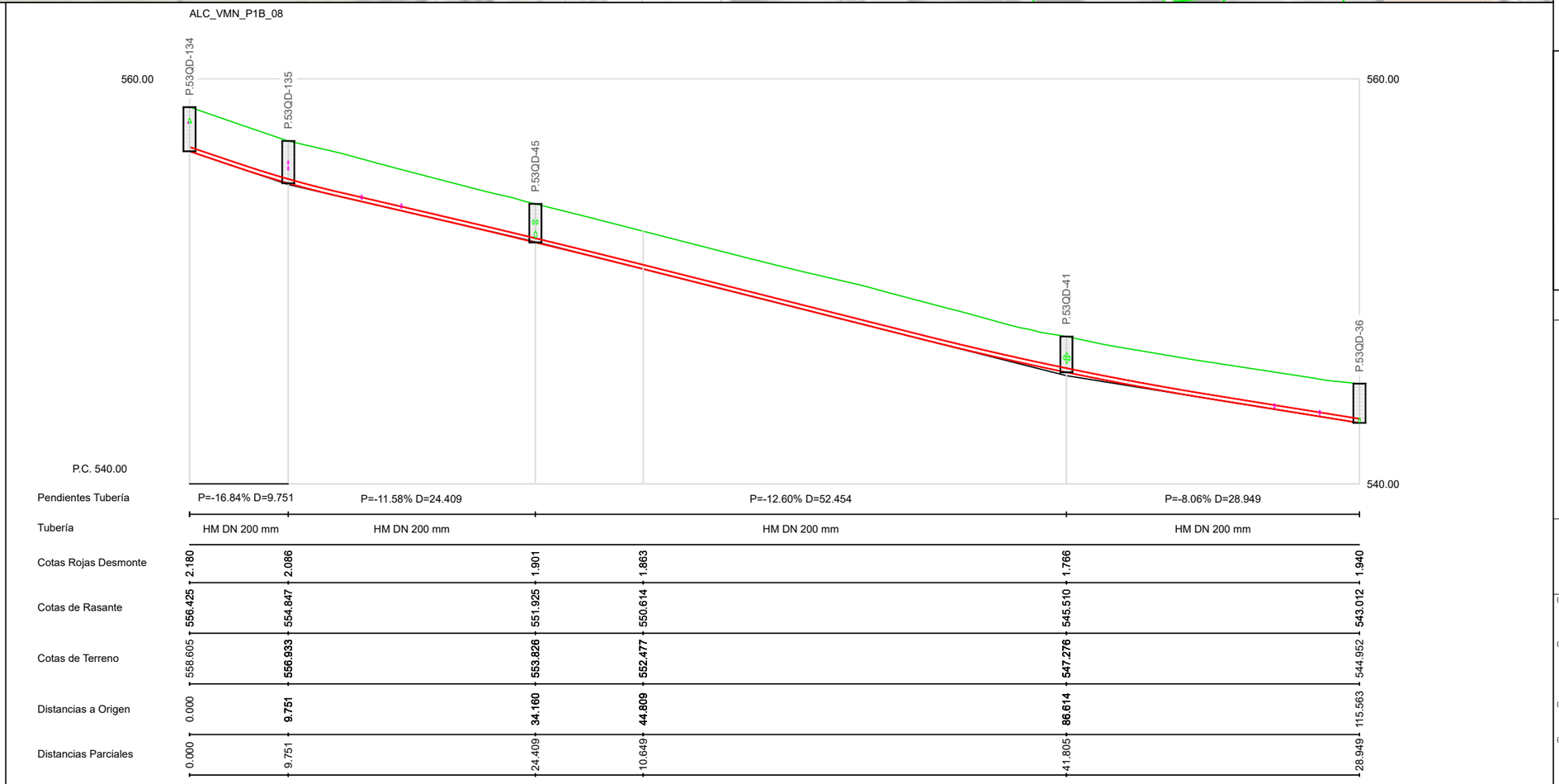
PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO	DIRECTORA DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo	ENERO 2026	1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3	RED EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1B_01	4.2 HOJA 6 DE 18.

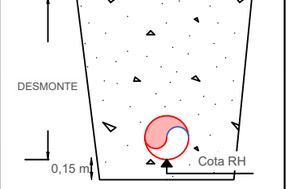

P.53QD-169
P.53QD-168
P.53QD-167
P.53QD-166
Dim.-0.2x0
Dim.-0.3x0
Dim.-0.4x0
Dim.-0.35x0
Dim.-0.24
Dim.-0.2x0
Dim.-0.2x0
Dim.-0.2x0





P.C. 540.00					
Pendientes Tubería	P=-16.84% D=9.751	P=-11.58% D=24.409	P=-12.60% D=52.454	P=-8.06% D=28.949	
Tubería	HM DN 200 mm	HM DN 200 mm	HM DN 200 mm	HM DN 200 mm	
Cotas Rojas Desmonte	2.180	2.086	1.901	1.863	1.766	1.940
Cotas de Rasante	556.425	554.847	551.925	550.614	545.510	543.012
Cotas de Terreno	558.605	556.933	553.826	552.477	547.276	544.952
Distancias a Origen	0.000	9.751	34.160	44.809	86.614	115.563
Distancias Parciales	0.000	9.751	24.409	10.649	41.805	28.949

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

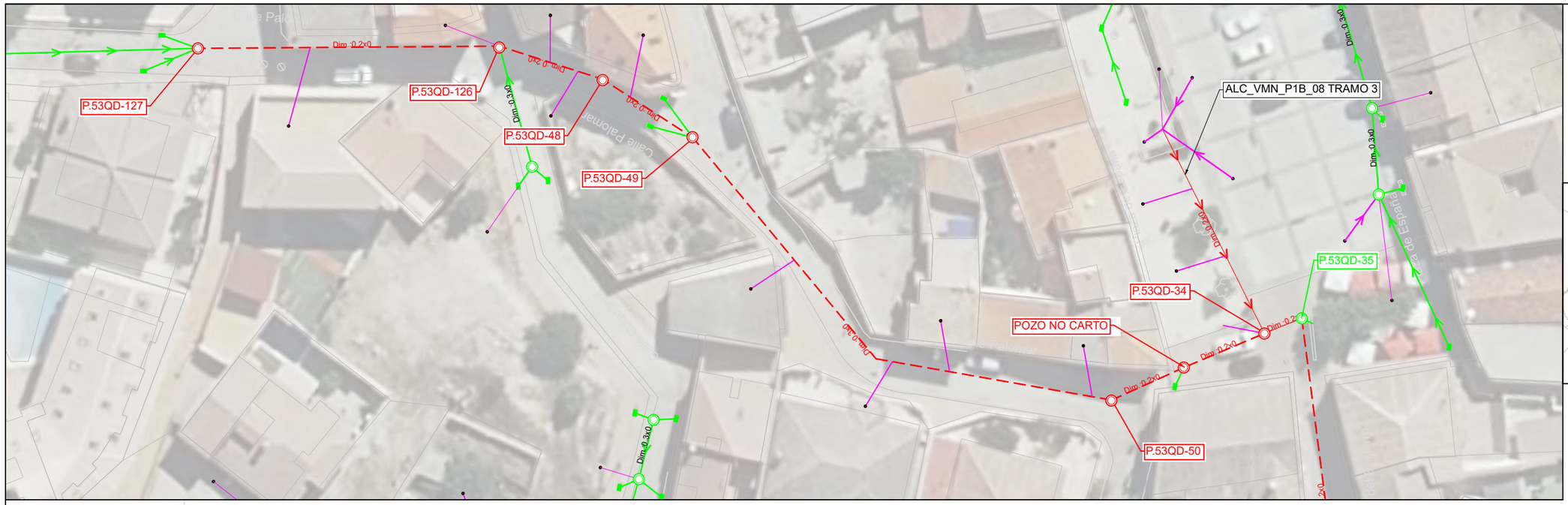
DIRECTORA DE PROYECTO: Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

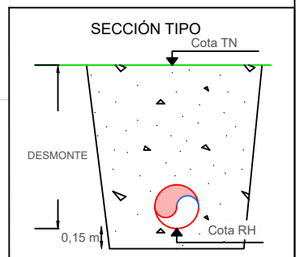
DESIGNACION: RED EXISTENTE
PERFILES LONGITUDINALES
ALC_VMN_P1B_08

Nº DE PLANO: 4.2
HOJA 8 DE 18.



Pendientes Tubería	P=-11.12% D=32.756		P=-13.97% D=11.787	P=-7.55% D=11.671	P=-13.27% D=57.195		P=-8.13% D=18.126	P=-9.86%
Tubería	HM DN 200 mm		HM DN 200 mm	HM DN 200 mm	HM DN 300 mm		HM DN 300 mm	
Cotas Rojas Desmonte	2.130	1.892	1.416	1.333	1.967	1.324	1.367	1.750	1.940
Cotas de Rasante	560.056	556.371	554.860	553.802	549.745	546.411	545.595	544.820	544.390
Cotas de Terreno	562.186	558.263	556.276	555.135	551.712	547.734	546.962	546.570	546.330
Distancias a Origen	0.000	32.756	44.543	56.214	87.410	113.409	122.010	131.535	135.897
Distancias Parciales	0.000	32.756	11.787	11.671	31.196	25.999	8.601	9.525	4.362

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

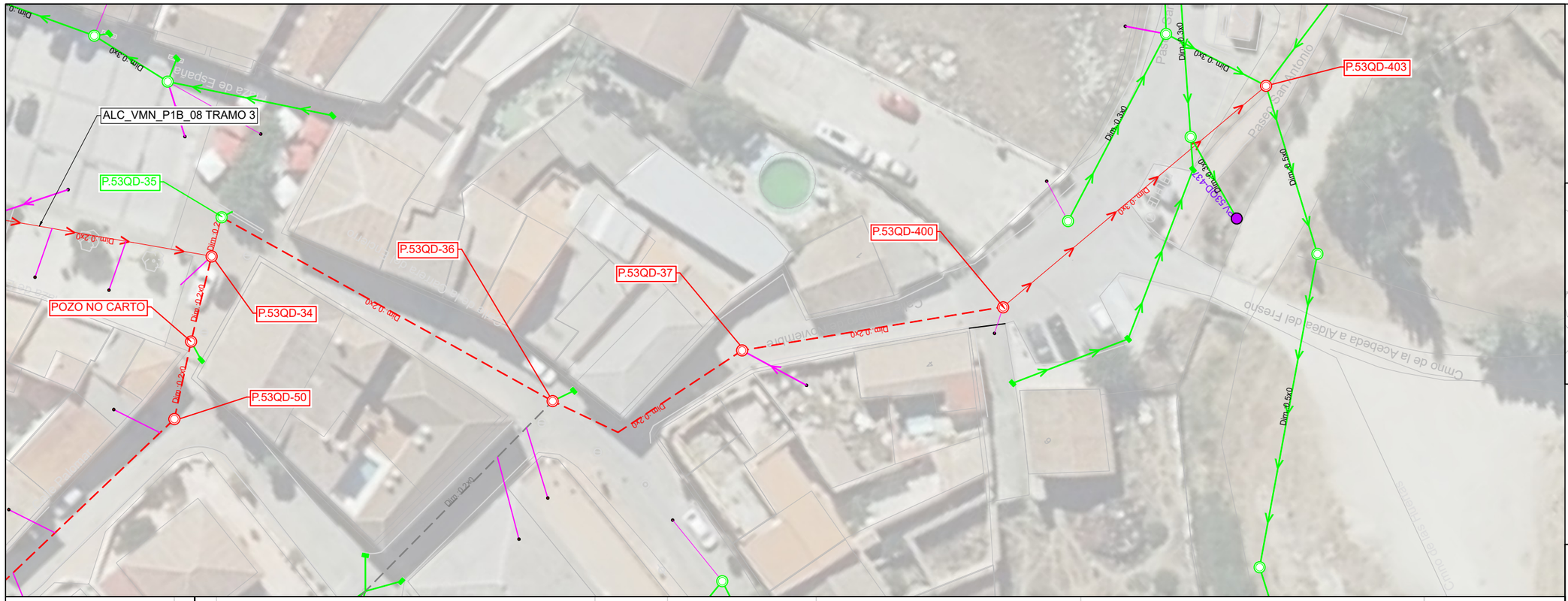
FECHA: ENERO 2026

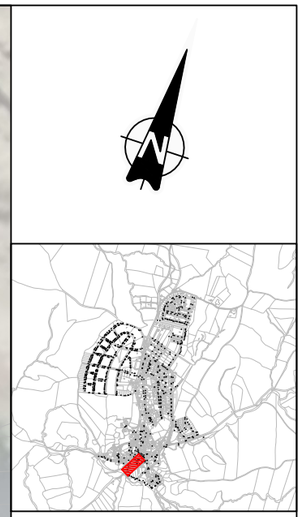
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros). FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1B_08 TRAMO 2

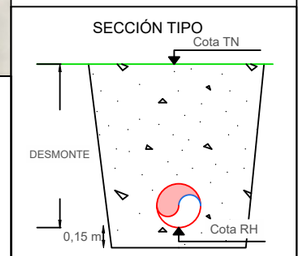
Nº DE PLANO: 4.2

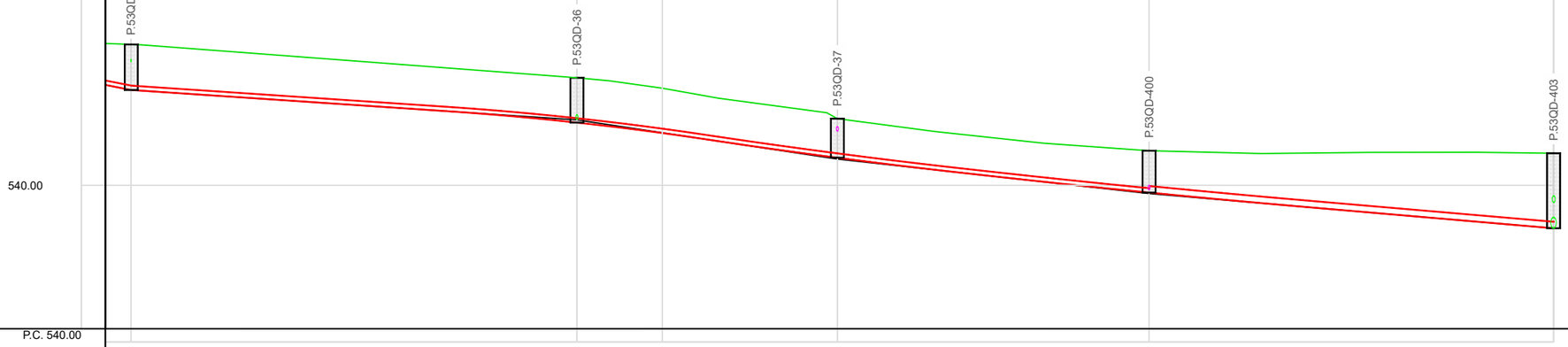
HOJA 9 DE 18.





SECCIÓN TIPO





P.C. 540.00				
Pendientes Tubería	P=-3.35% D=41.082	P=-7.51% D=23.996	P=-5.53% D=28.715	P=-4.29% D=37.266
Tubería	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm
Cotas Rojas Desmonte	1.940	2.065	2.065	1.801	1.926	3.453
Cotas de Rasante	544.390	542.887	542.407	541.269	539.667	538.023
Cotas de Terreno	546.330	544.952	544.472	543.070	541.593	541.476
Distancias a Origen	135.897	176.979	184.845	200.975	229.690	266.956
Distancias Parciales	4.362	41.082	7.866	16.130	28.715	37.266

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

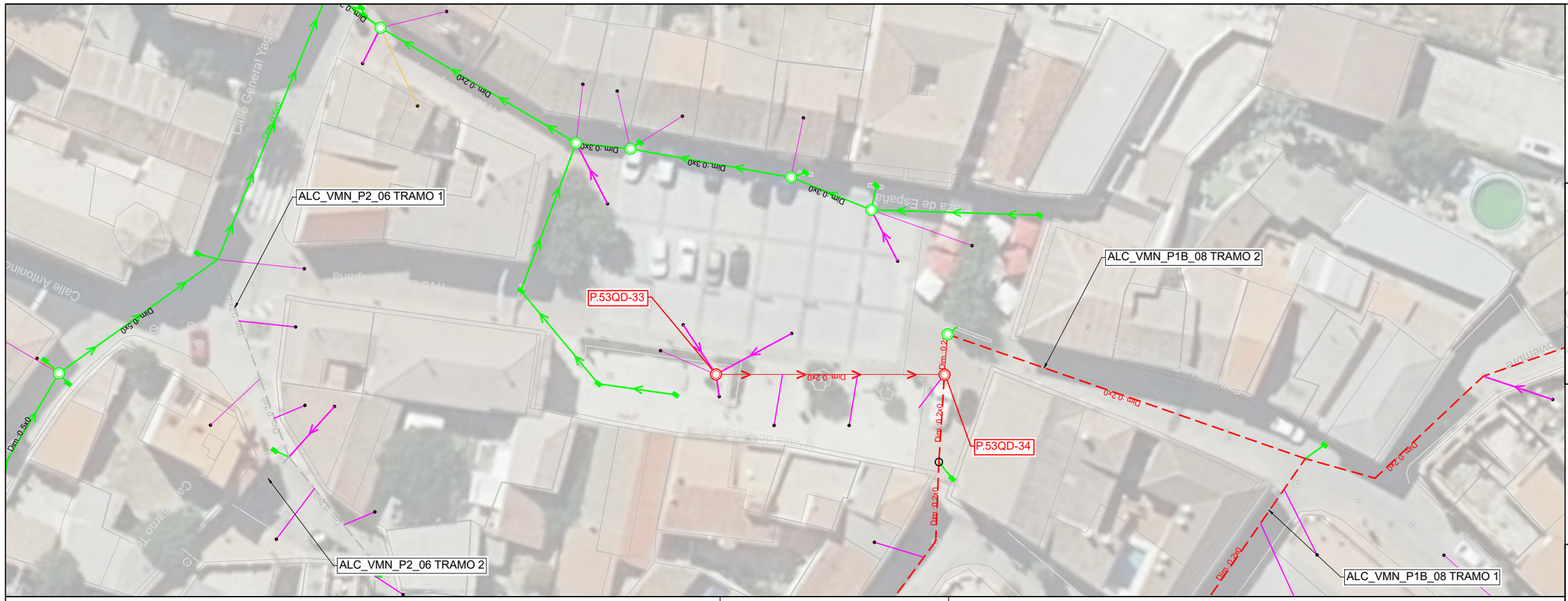
FECHA: ENERO 2026

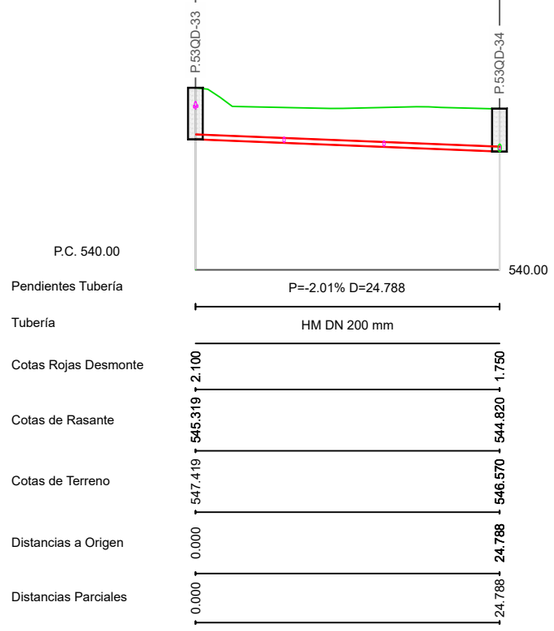
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

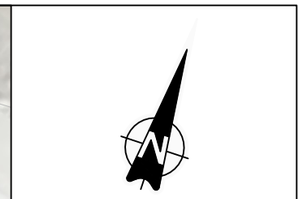
DESIGNACION: RED EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1B_08 TRAMO 2

Nº DE PLANO: 4.2

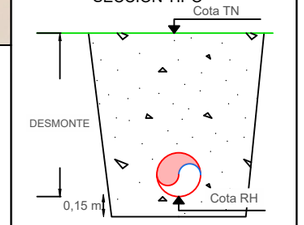
HOJA 10 DE 18.







SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

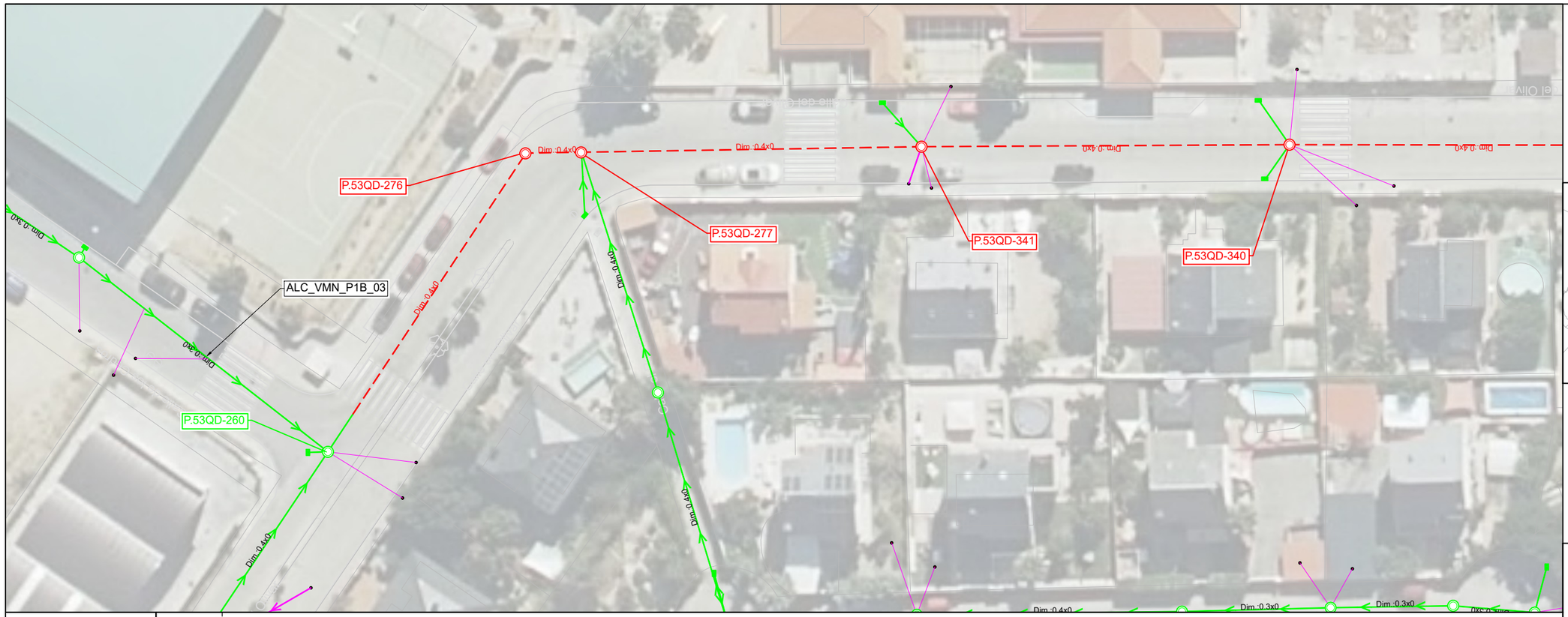
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

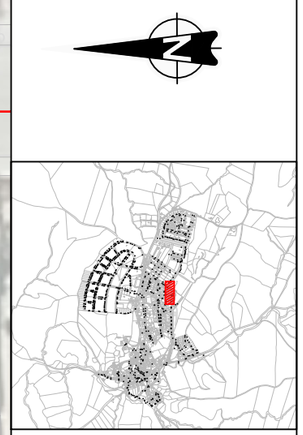
RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

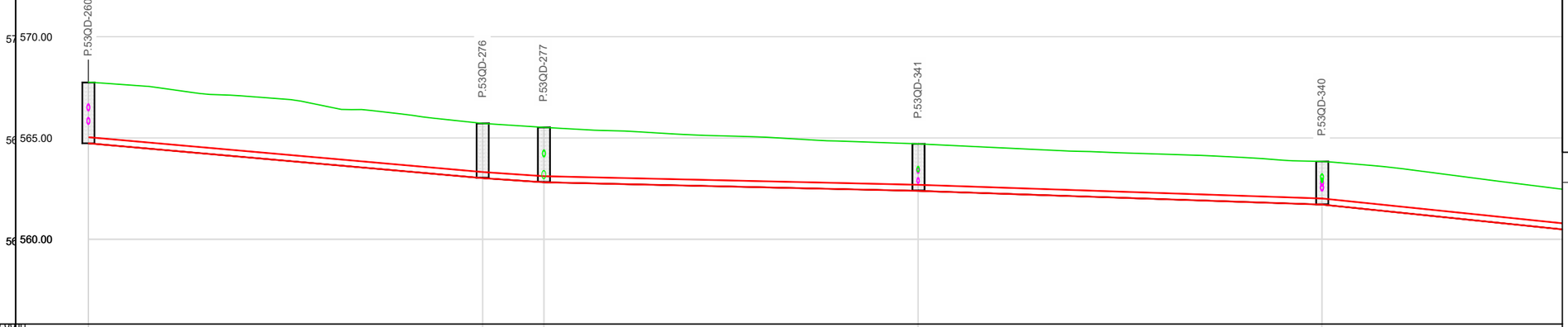
ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO	DIRECTORA DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo	ENERO 2026	1:500 (0 5 10 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3	RED EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1B_08 TRAMO 3	4.2 HOJA 11 DE 18.





SECCIÓN TIPO



Pendientes Tubería	P=-4.41% D=38.969	P=-3.38% D=6.054	P=-1.15% D=36.977	P=-1.69% D=39.922	P=-5.15% D=40.9
Tubería	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm	HM DN 300 mm
Cotas Rojas Desmonte	3.020	2.700	2.710	2.320	2.130
Cotas de Rasante	564.738	563.019	562.814	562.390	561.714
Cotas de Terreno	567.758	565.719	565.524	564.710	563.844
Distancias a Origen	0.000	38.969	45.023	81.999	121.922
Distancias Parciales	0.000	38.969	6.054	36.976	39.923

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dymagua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

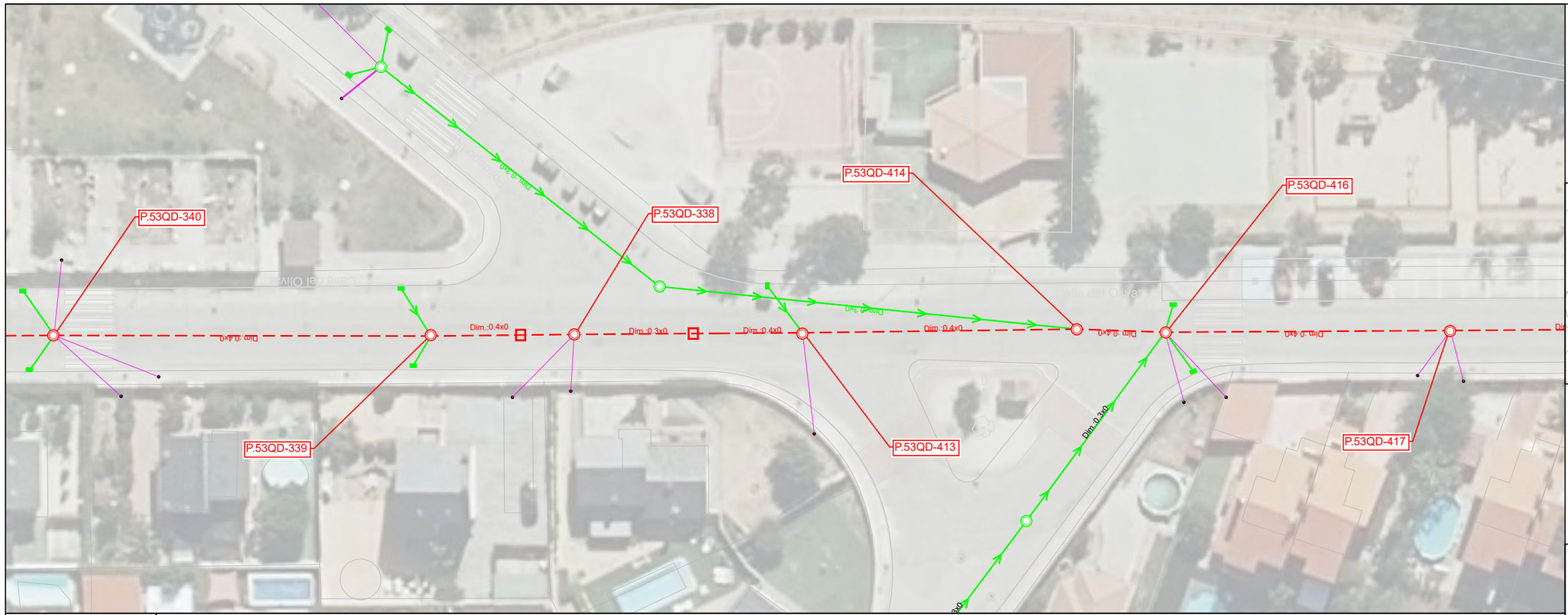
FECHA: ENERO 2026

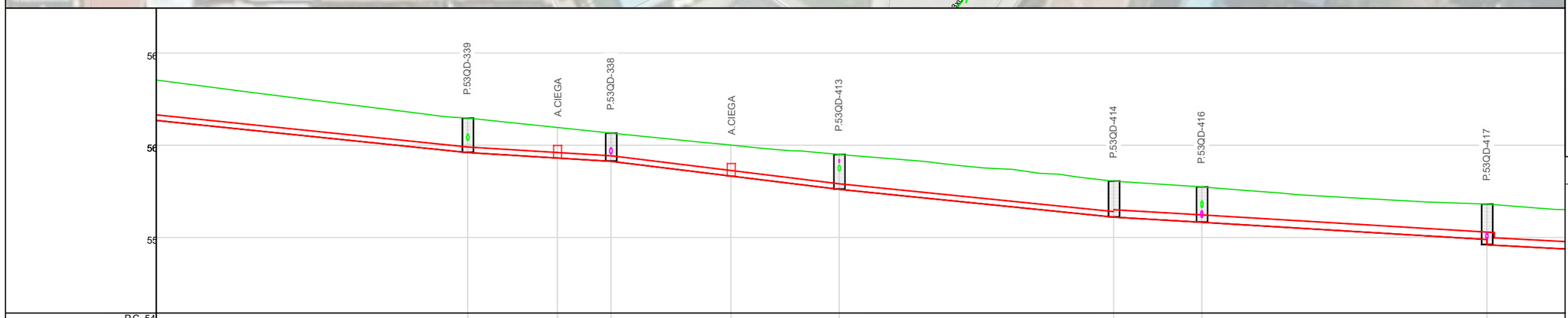
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P2_02

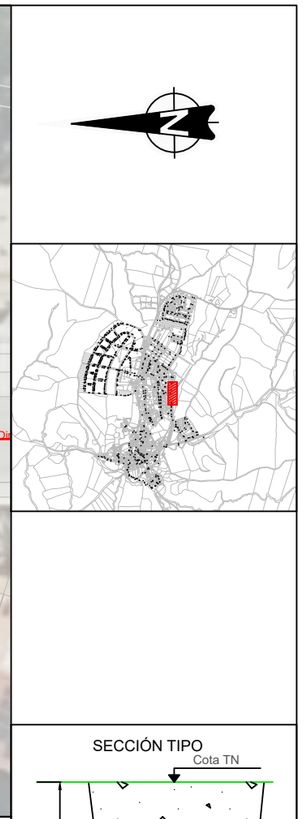
Nº DE PLANO: 4.2

HOJA 12 DE 18.





P.C. 54													
Pendientes Tu		P=-5.15% D=40.971		P=-3.06% D=15.548		P=-6.13% D=24.759		P=-5.06% D=29.781		P=-2.93% D=9.568		P=-3.01% D=30.935	
Tubería		HM DN 300 mm		HM DN 300 mm		HM DN 300 mm		HM DN 300 mm		HM DN 400 mm		HM DN 400 mm	
Cotas Rojas D		1.870		1.657	1.530	1.680		1.890		1.950	1.920		1.920 2.210
Cotas de Rasa		559.602		559.304	559.126	558.329		557.608		556.102	555.822		554.890 554.600
Cotas de Terre		561.472		560.961	560.656	560.009		559.498		558.052	557.742		556.810
Distancias a O		162.893		172.623	178.441	191.440		203.200		232.981	242.549		273.485
Distancias Par		40.971		9.730	5.818	12.999		11.760		29.781	9.568		30.936



LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

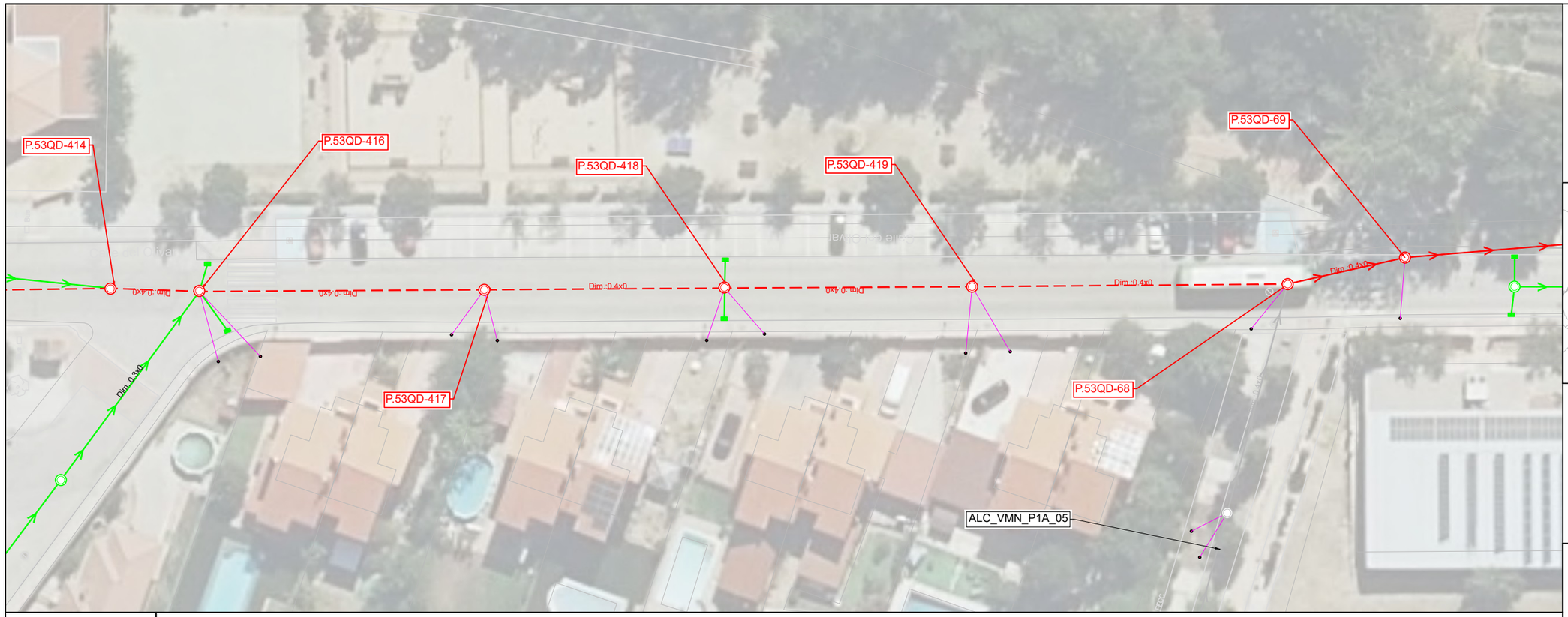
FECHA: ENERO 2026

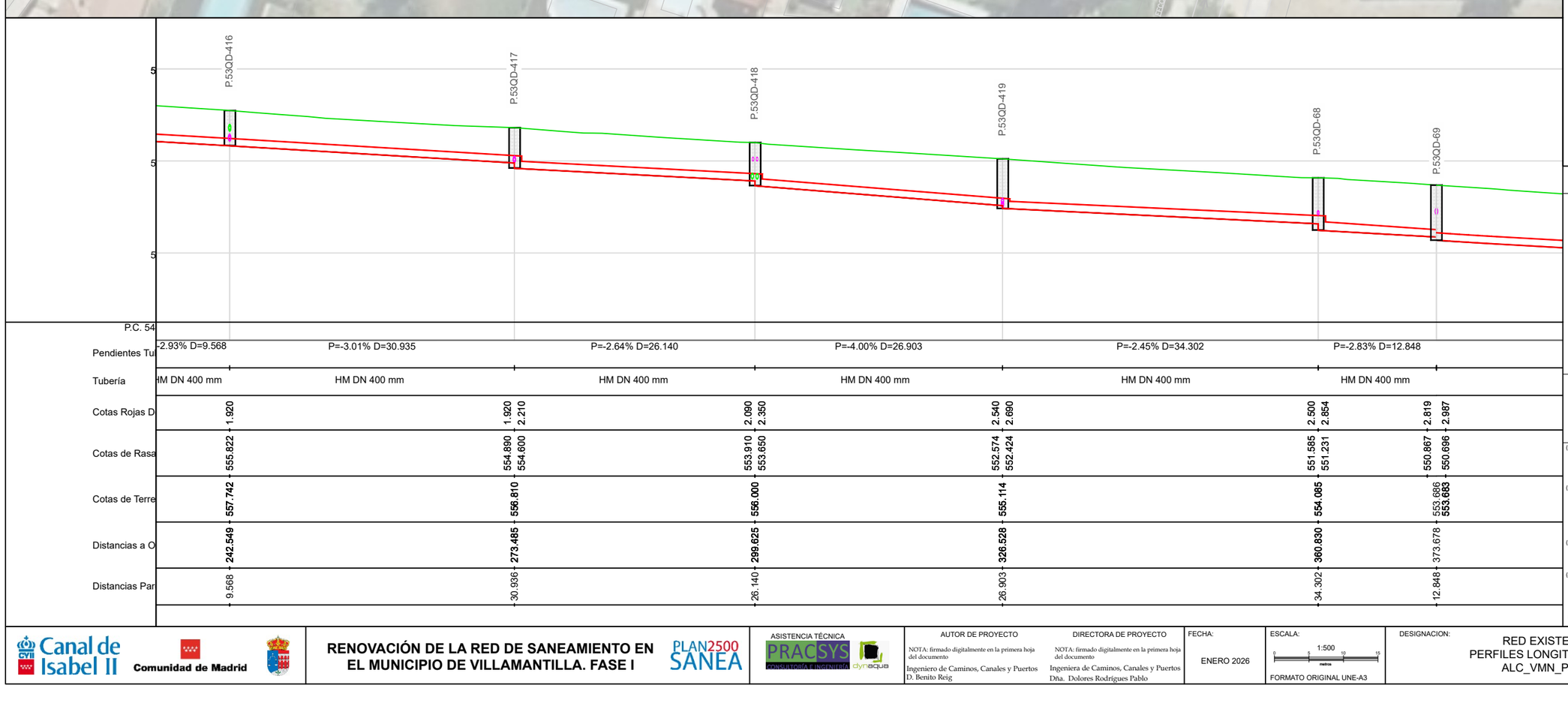
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P2_02

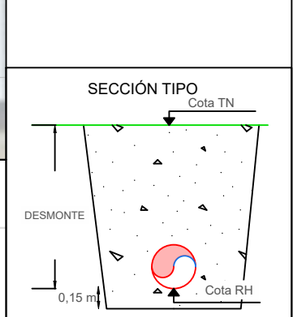
Nº DE PLANO: 4.2

HOJA 13 DE 18.





SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

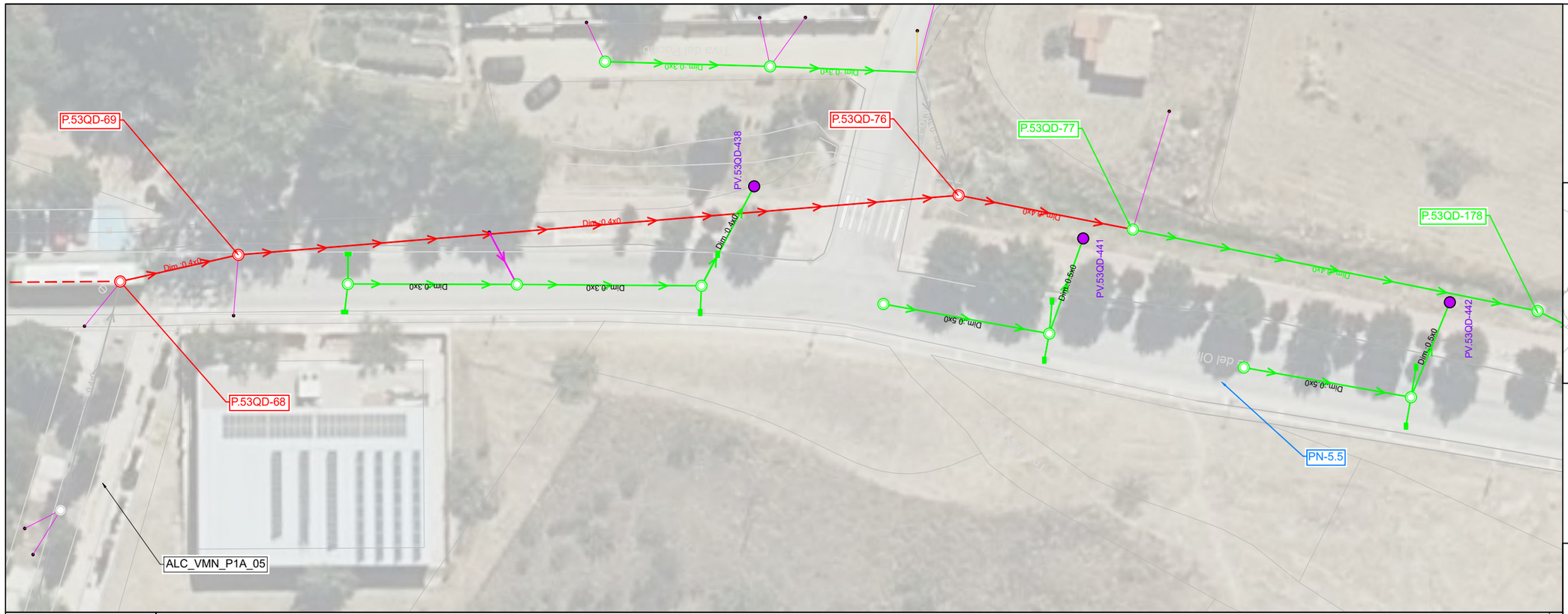
FECHA: ENERO 2026

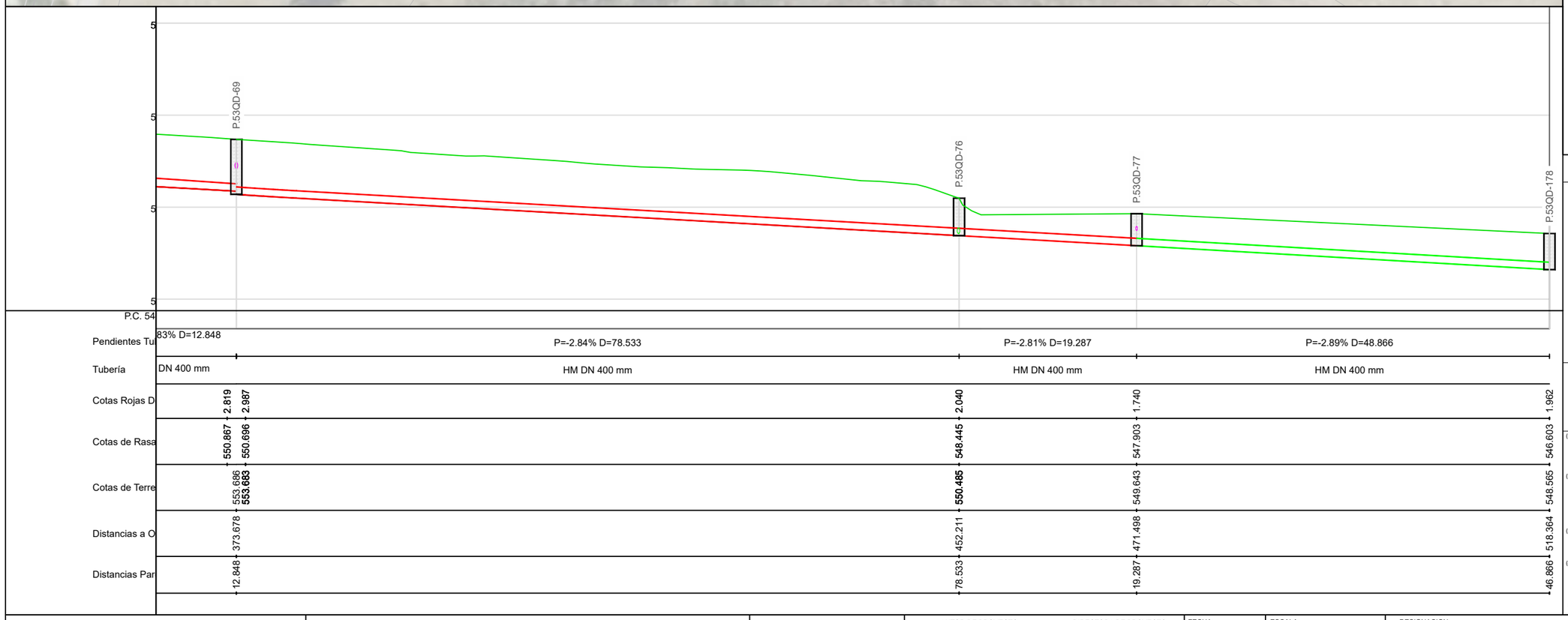
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 4.2

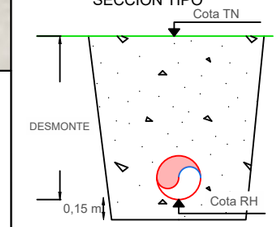
HOJA 14 DE 18.





Pendientes Tu	83% D=12.848	P=-2.84% D=78.533	P=-2.81% D=19.287	P=-2.89% D=48.866
Tubería	DN 400 mm	HM DN 400 mm	HM DN 400 mm	HM DN 400 mm
Cotas Rojas D	2.819 / 2.987	2.040	1.740	1.962
Cotas de Rasa	550.867 / 550.696	548.445	547.903	546.603
Cotas de Terre	553.686 / 553.683	550.485	549.643	548.565
Distancias a O	373.678	452.211	471.498	518.364
Distancias Par	12.848	78.533	19.287	46.866

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

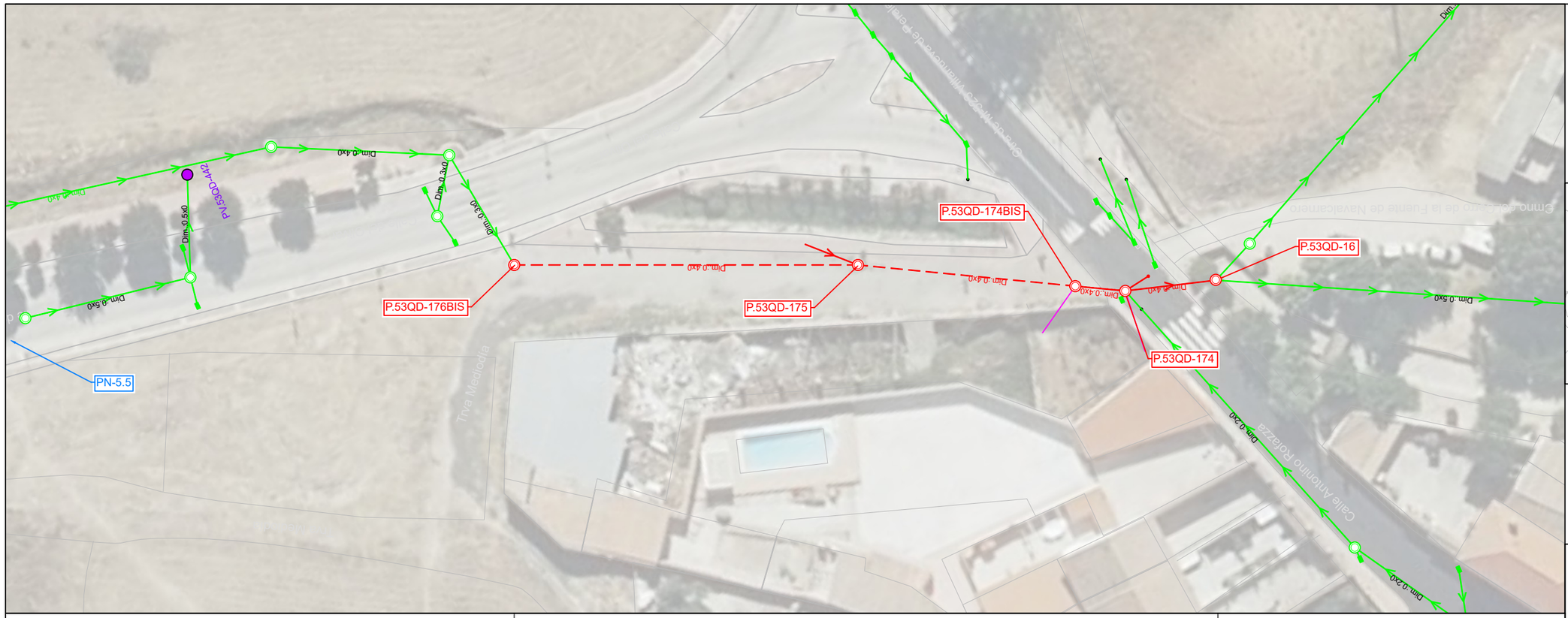
FECHA: ENERO 2026

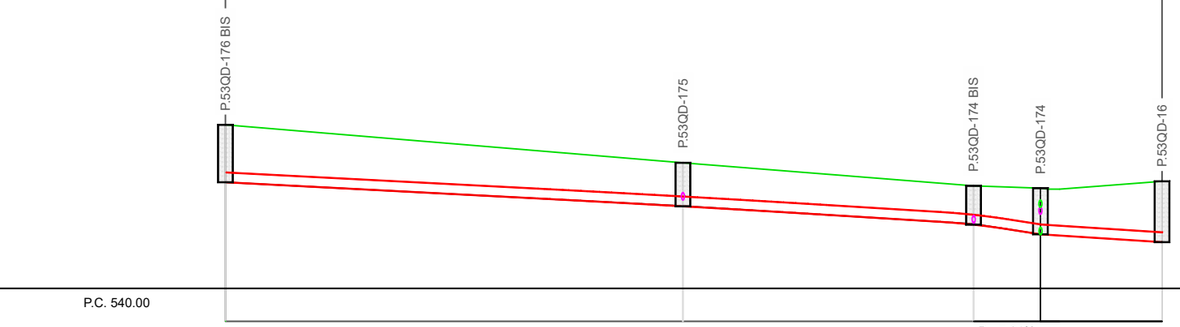
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE · PERFILES LONGITUDINALES · ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 4.2

HOJA 15 DE 18.





P.C. 540.00				
Pendientes Tubería	P=-2.59% D=37.296	P=-3.08% D=23.692	P=-7.21% D=5.452	P=-3.23% D=9.914
Tubería	HM DN 400 mm	HM DN 400 mm	HM DN 400 mm	HM DN 400 mm
Cotas Rojas Desmonte	2.340	1.774	1.582	1.880	2.480
Cotas de Rasante	545.784	544.803	544.056	543.663	543.343
Cotas de Terreno	548.124	546.577	545.638	545.543	545.823
Distancias a Origen	0.000	37.296	60.988	66.440	76.354
Distancias Parciales	0.000	37.296	23.692	5.452	9.914

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

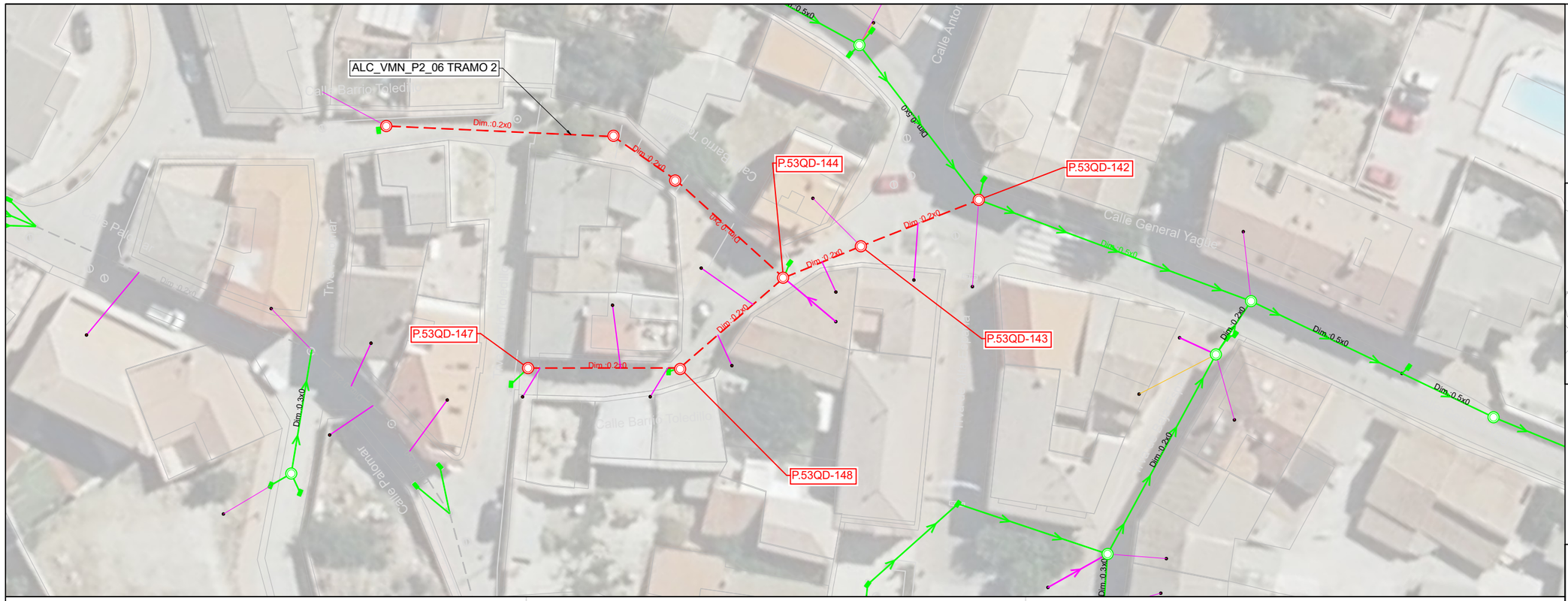
FECHA: ENERO 2026

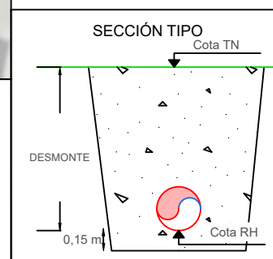
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

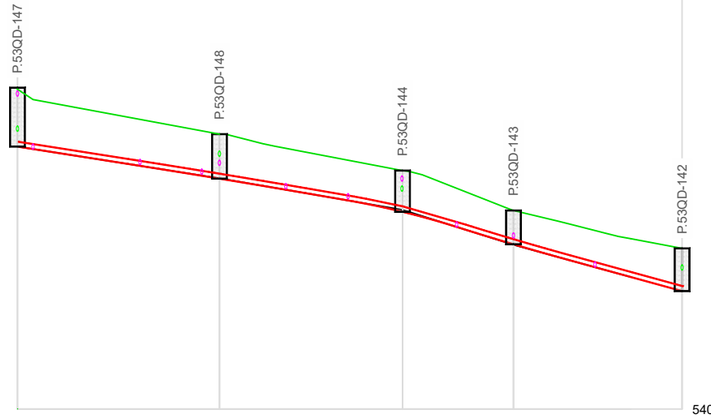
DESIGNACION: RED EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 4.2

HOJA 16 DE 18.







P.C. 540.00					540.00
Pendientes Tubería	P=-7.85% D=16.468		P=-8.61% D=14.923	P=-15.78% D=9.043	P=-13.87% D=13.745
Tubería	HM DN 200 mm		HM DN 200 mm	HM DN 200 mm	HM DN 200 mm
Cotas Rojas Desmonte	2.400	1.814	1.681	1.377	1.740
Cotas de Rasante	550.695	549.389	548.037	546.714	544.807
Cotas de Terreno	553.095	551.203	549.718	548.091	546.547
Distancias a Origen	0.000	16.468	31.391	40.434	54.179
Distancias Parciales	0.000	16.468	14.923	9.043	13.745

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

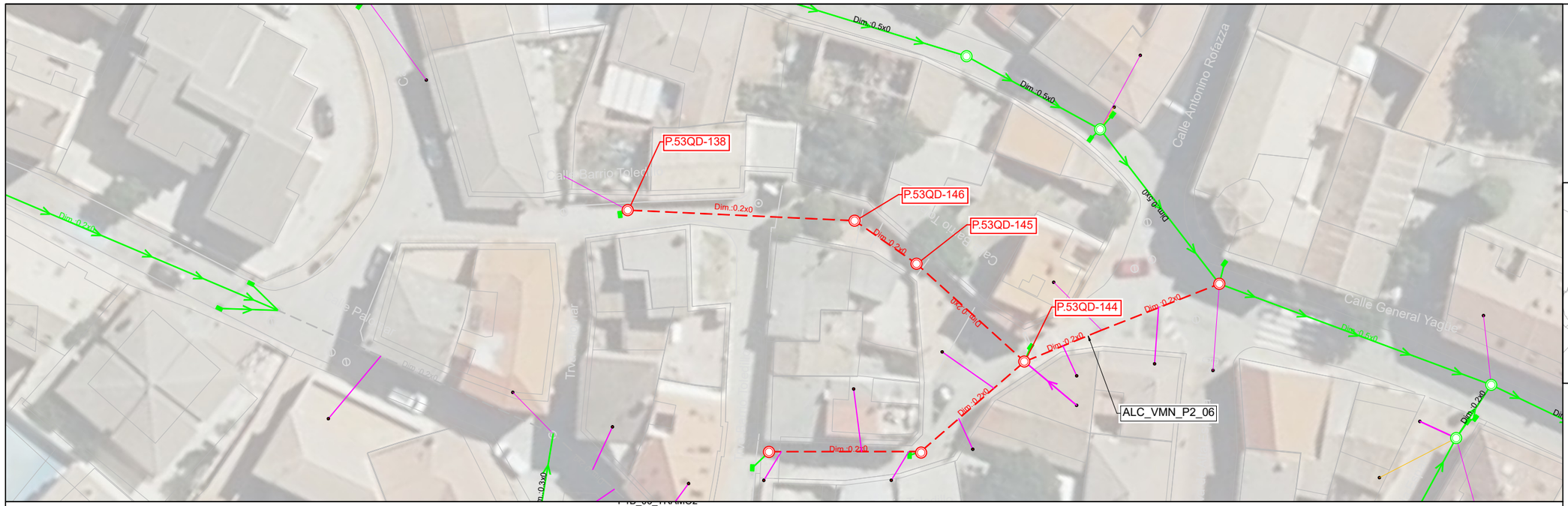
FECHA: ENERO 2026

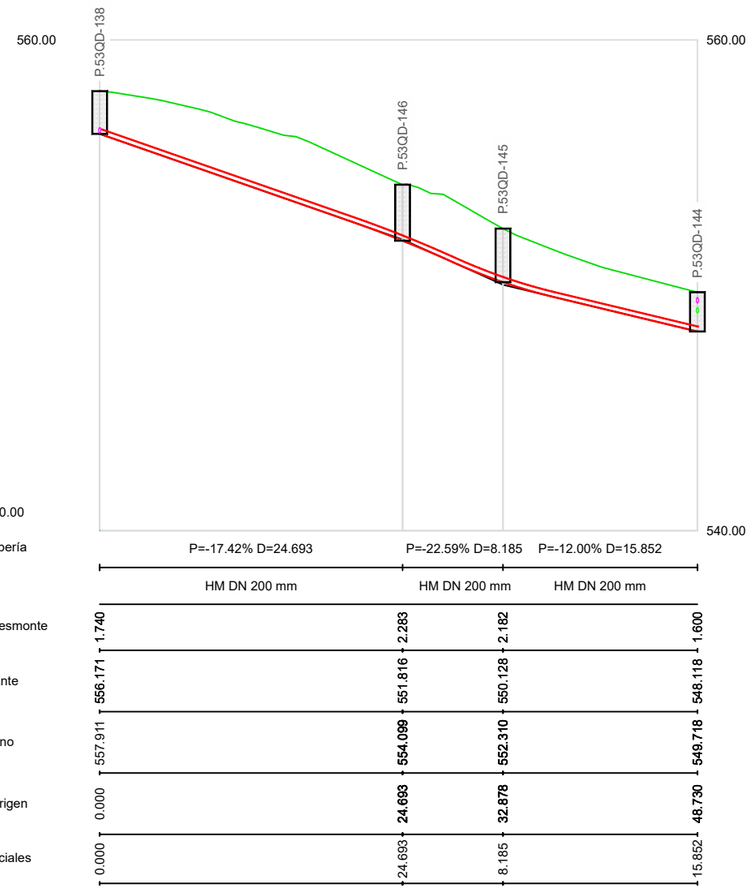
ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P2_06_TRAMO 1

Nº DE PLANO: 4.2

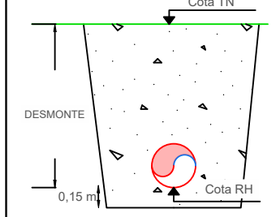
HOJA 17 DE 18.





P.C. 540.00			
Pendientes Tubería	P=-17.42% D=24.693	P=-22.59% D=8.185	P=-12.00% D=15.852
Tubería	HM DN 200 mm	HM DN 200 mm	HM DN 200 mm
Cotas Rojas Desmonte	1.740	2.283	2.182	1.600
Cotas de Rasante	556.171	551.816	550.128	548.118
Cotas de Terreno	557.911	554.099	552.310	549.718
Distancias a Origen	0.000	24.693	32.878	48.730
Distancias Parciales	0.000	24.693	8.185	15.852

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

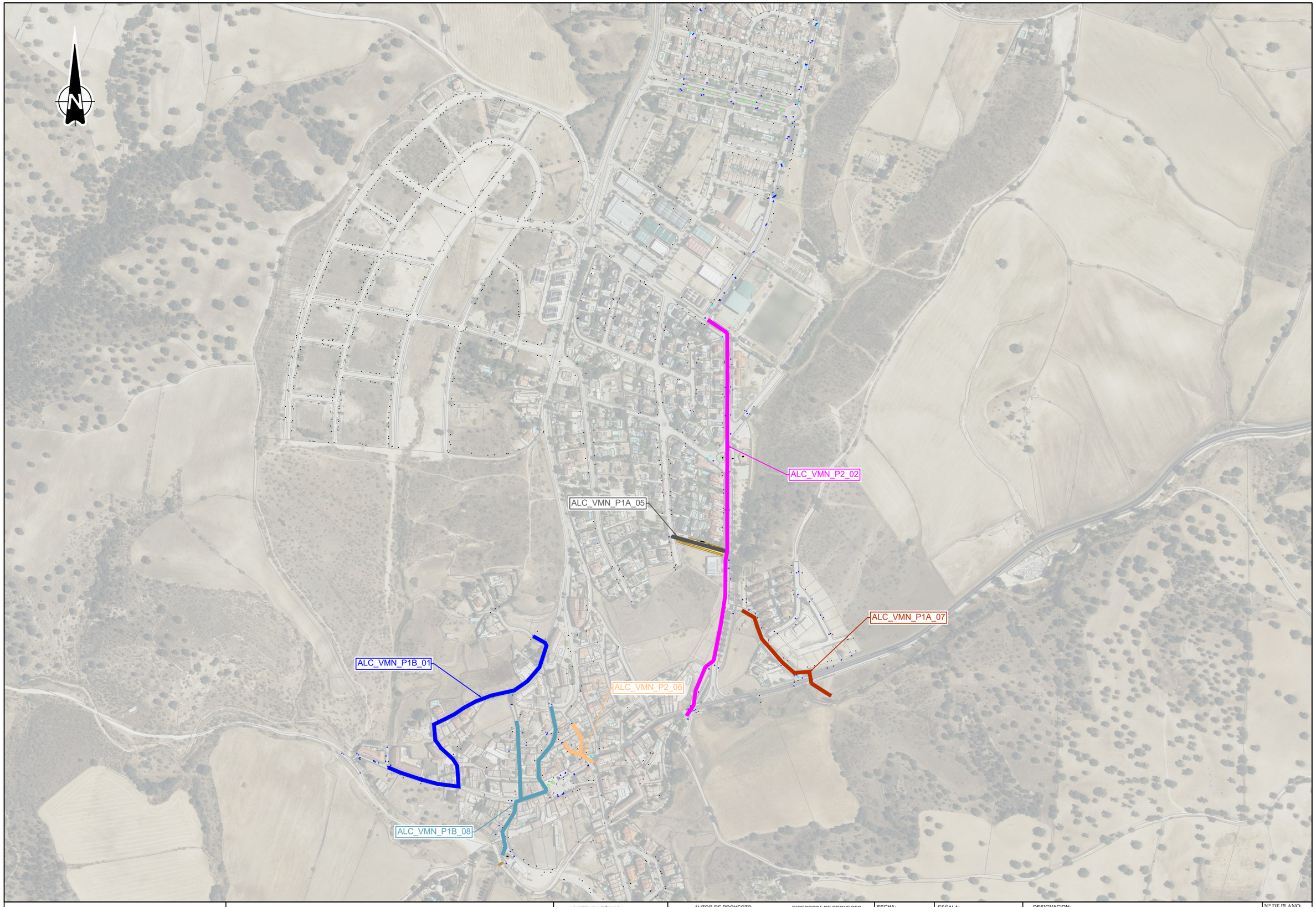
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED EXISTENTE PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P2_06_TRAMO 2

Nº DE PLANO: 4.2

HOJA 18 DE 18.



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dymaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

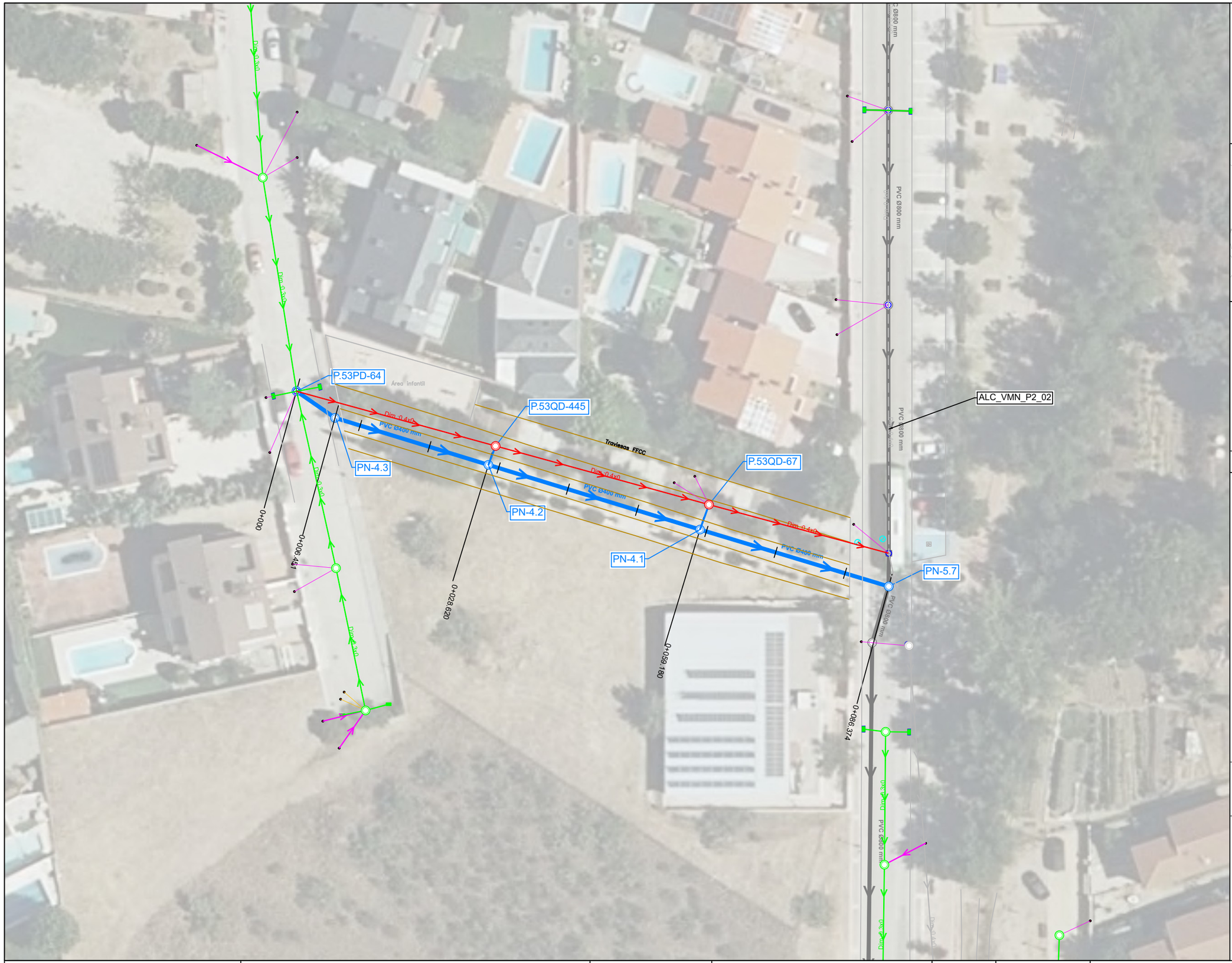
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

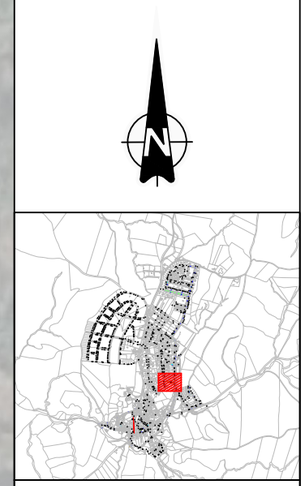
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:5.000 (0 50 100 150 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED PROYECTADA - PLANTAS
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 5.1
HOJA 0 DE 18!





LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

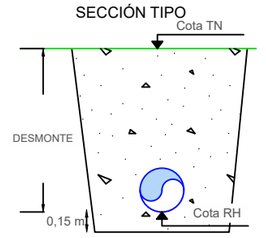
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - PLANTAS ALC_VMN_P1A_05

Nº DE PLANO: 5.1

HOJA 1 DE 18!

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dymaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

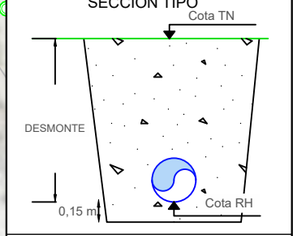
ESCALA: 1:750 (0 7,5 15 22,5 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - PLANTAS ALC_VMN_P1A_07 PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 5.1

HOJA 2 DE 18

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

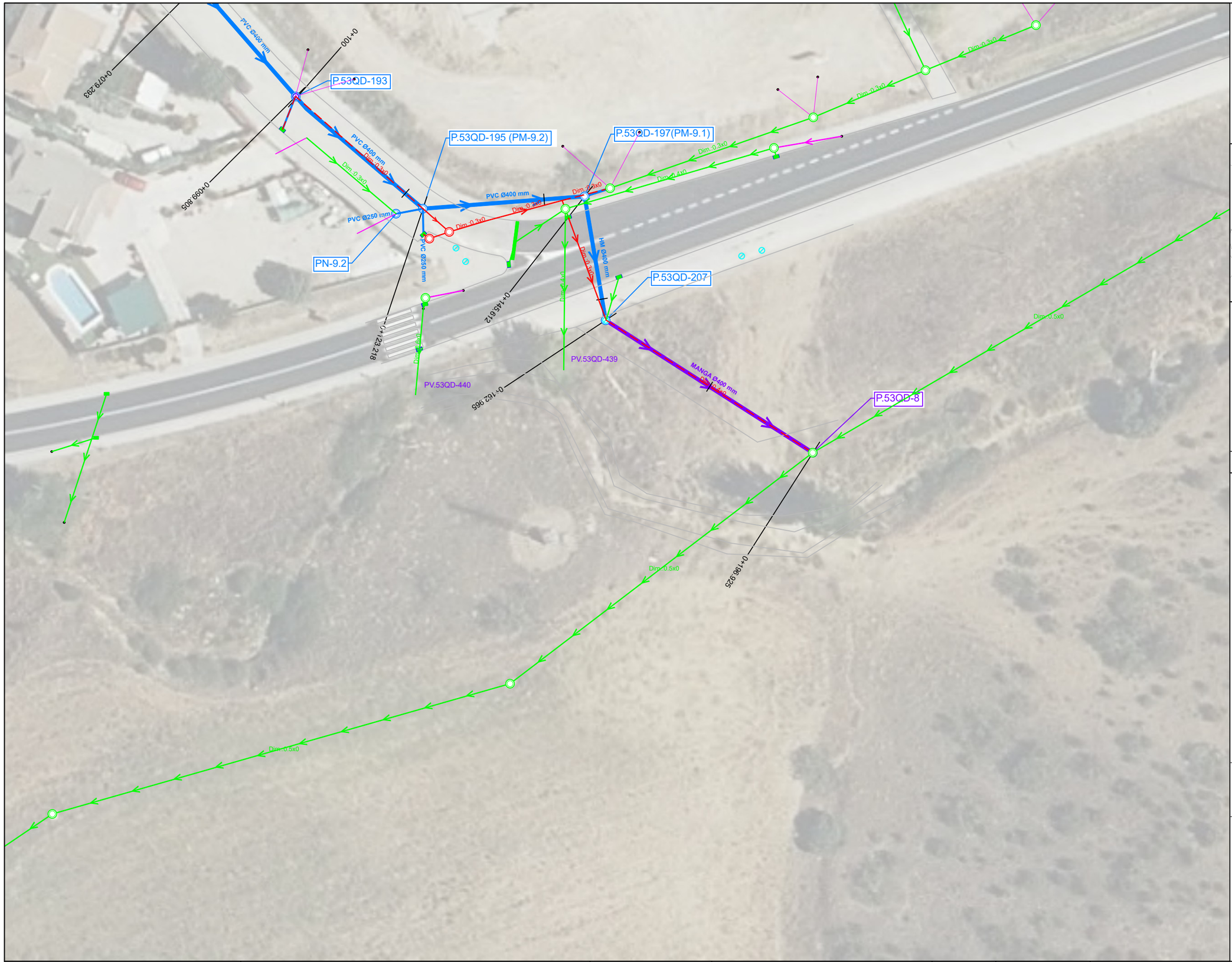
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED PROYECTADA - PLANTAS
ALC_VMN_P1A_07

Nº DE PLANO: 5.1
HOJA 3 DE 18!



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dymagua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

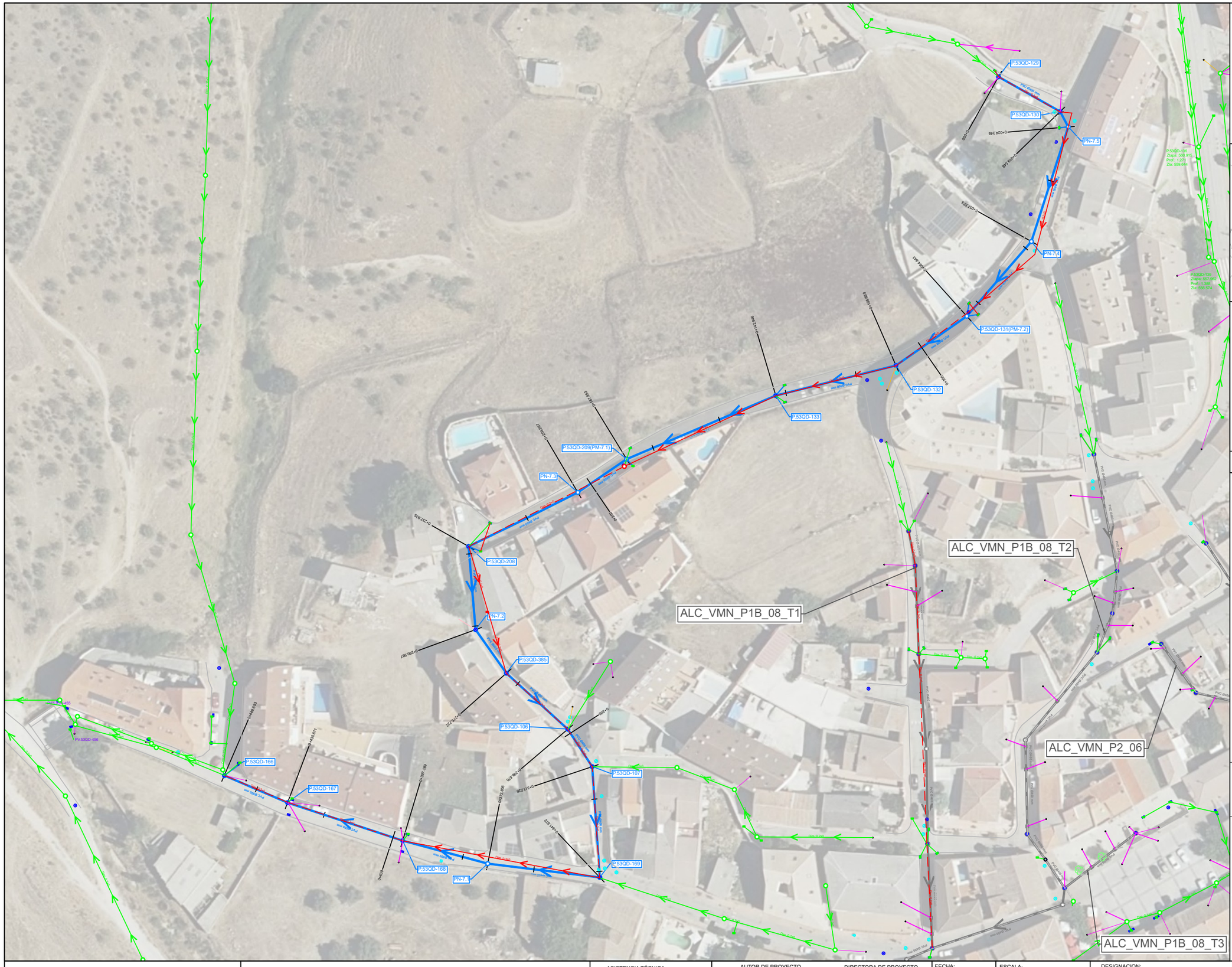
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

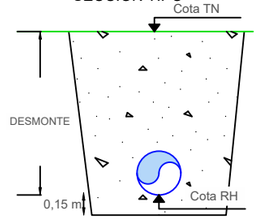
DESIGNACION: RED PROYECTADA - PLANTAS ALC_VMN_P1A_07

Nº DE PLANO: 5.1

HOJA 4 DE 18!



SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

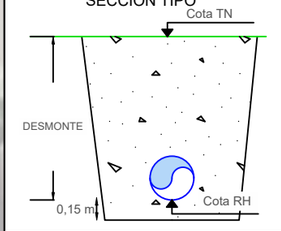
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0, 10, 20, 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED PROYECTADA - PLANTAS
ALC_VMN_P1B_01
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 5.1
HOJA 5 DE 18!

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
• La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

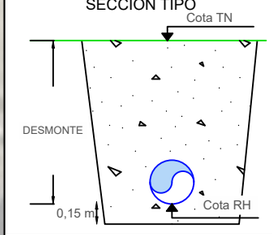
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED PROYECTADA - PLANTAS
ALC_VMN_P1B_01

Nº DE PLANO: 5.1
HOJA 6 DE 18!

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynacqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

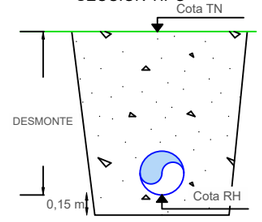
DESIGNACION: RED PROYECTADA - PLANTAS
ALC_VMN_P1B_01

Nº DE PLANO: 5.1
HOJA 7 DE 18!

ALC_VMN_P1B_01

ALC_VMN_P2_06

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dymaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

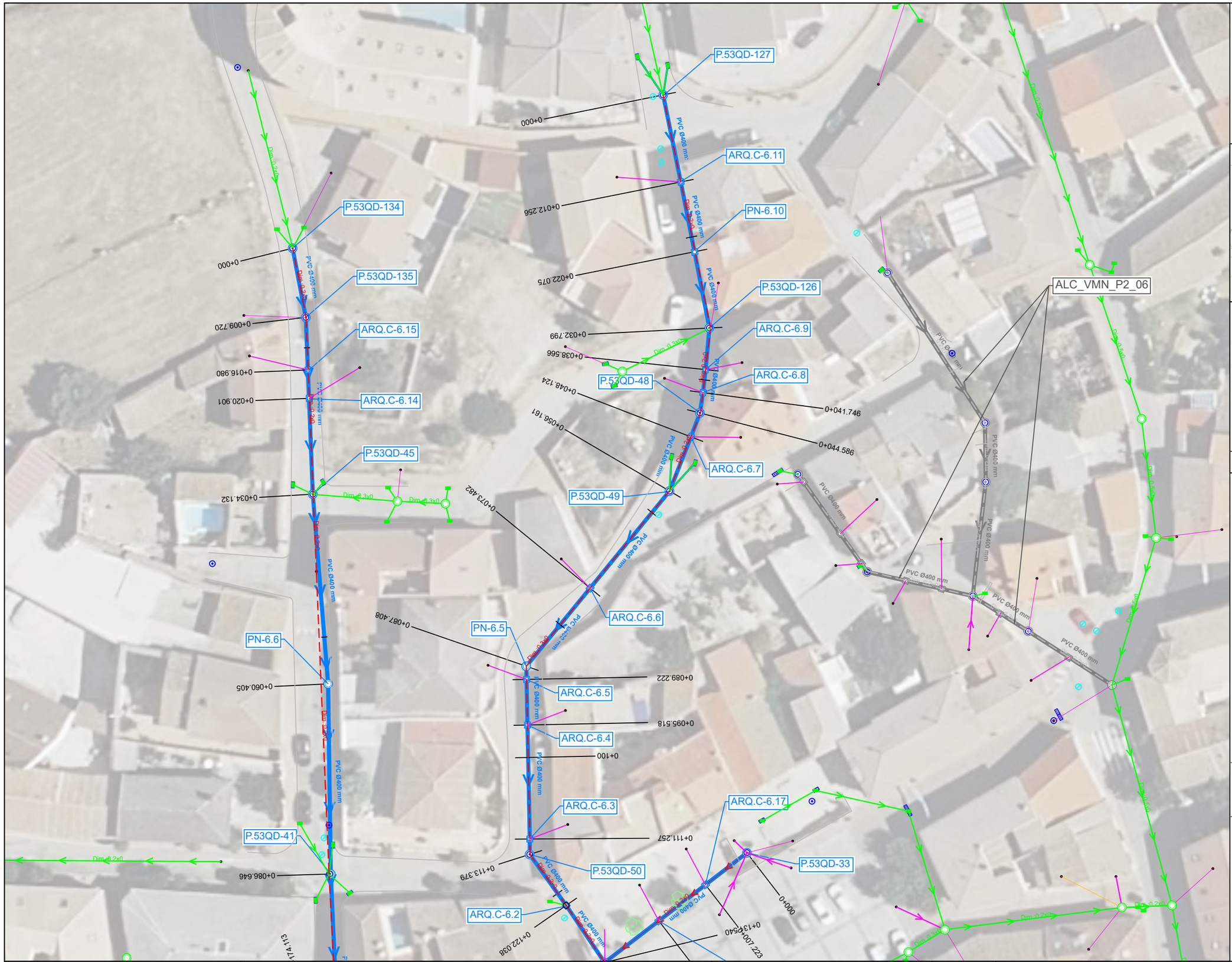
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

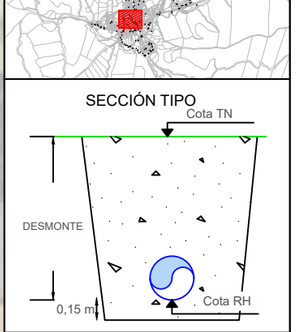
ESCALA: 1:1000 (0 10 20 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - PLANTAS
ALC_VMN_P1B_08
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 5.1
HOJA 8 DE 18!



SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dymagua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

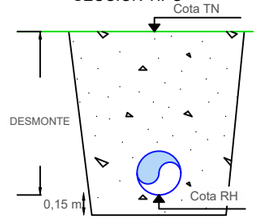
ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - PLANTAS ALC_VMN_P1B_08

Nº DE PLANO: 5.1

HOJA 9 DE 18!

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynacqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - PLANTAS ALC_VMN_P1B_08

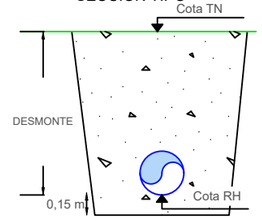
Nº DE PLANO: 5.1

HOJA 10 DE 18!

ALC_VMN_P1A_05

ALC_VMN_P1A_07

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

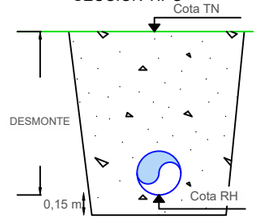
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1: 2.500 (0 25 50 75 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED PROYECTADA - PLANTAS
ALC_VMN_P2_02
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 5.1
HOJA 11 DE 18!

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

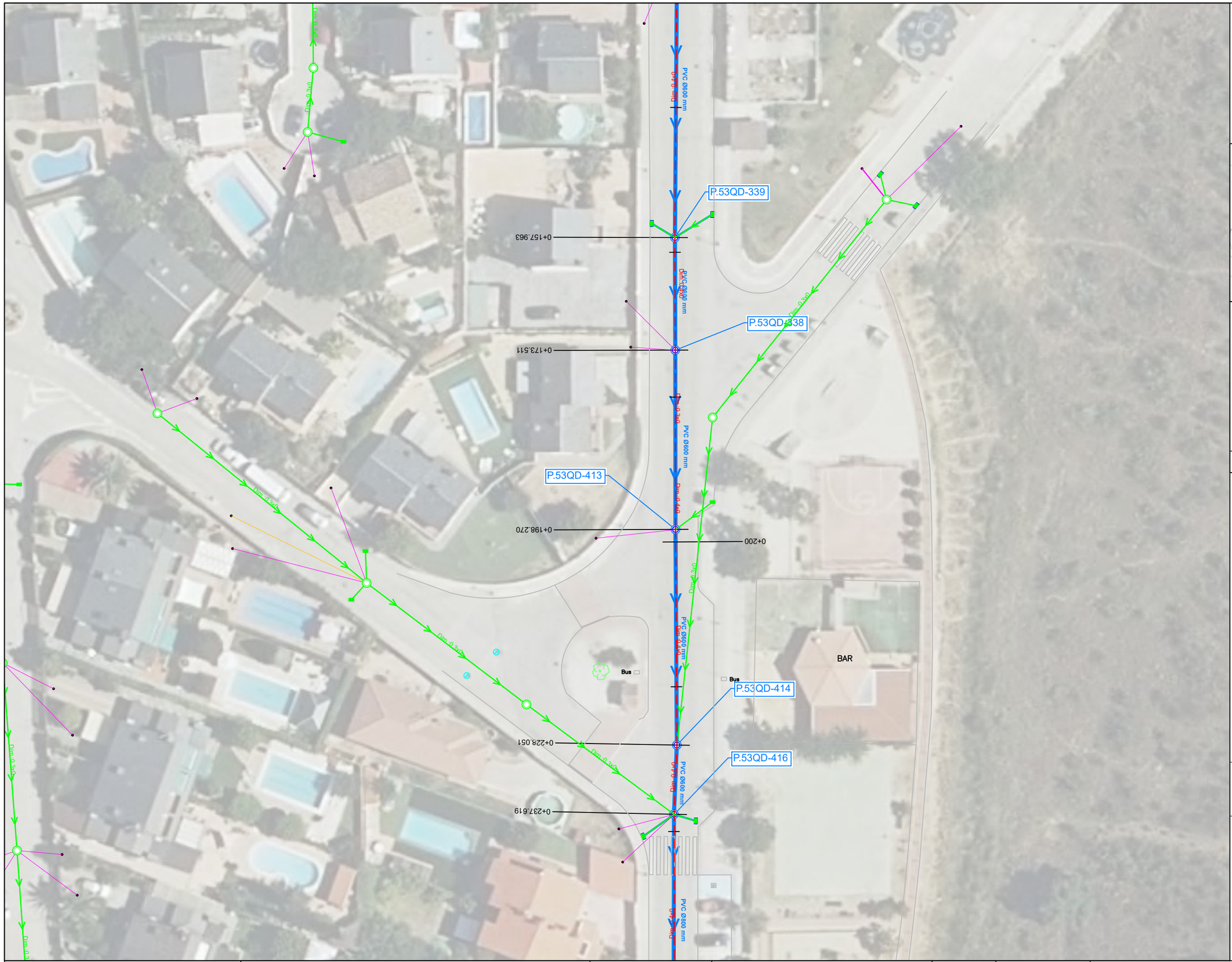
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - PLANTAS ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 5.1

HOJA 12 DE 18



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - PLANTAS ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 5.1

HOJA 13 DE 18!

LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

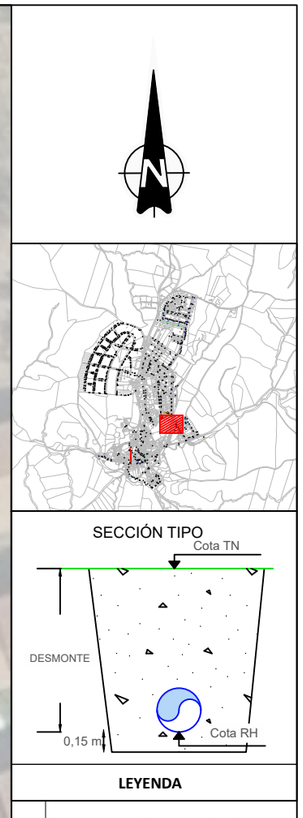
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED PROYECTADA - PLANTAS
ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 5.1
HOJA 14 DE 18!



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dymaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

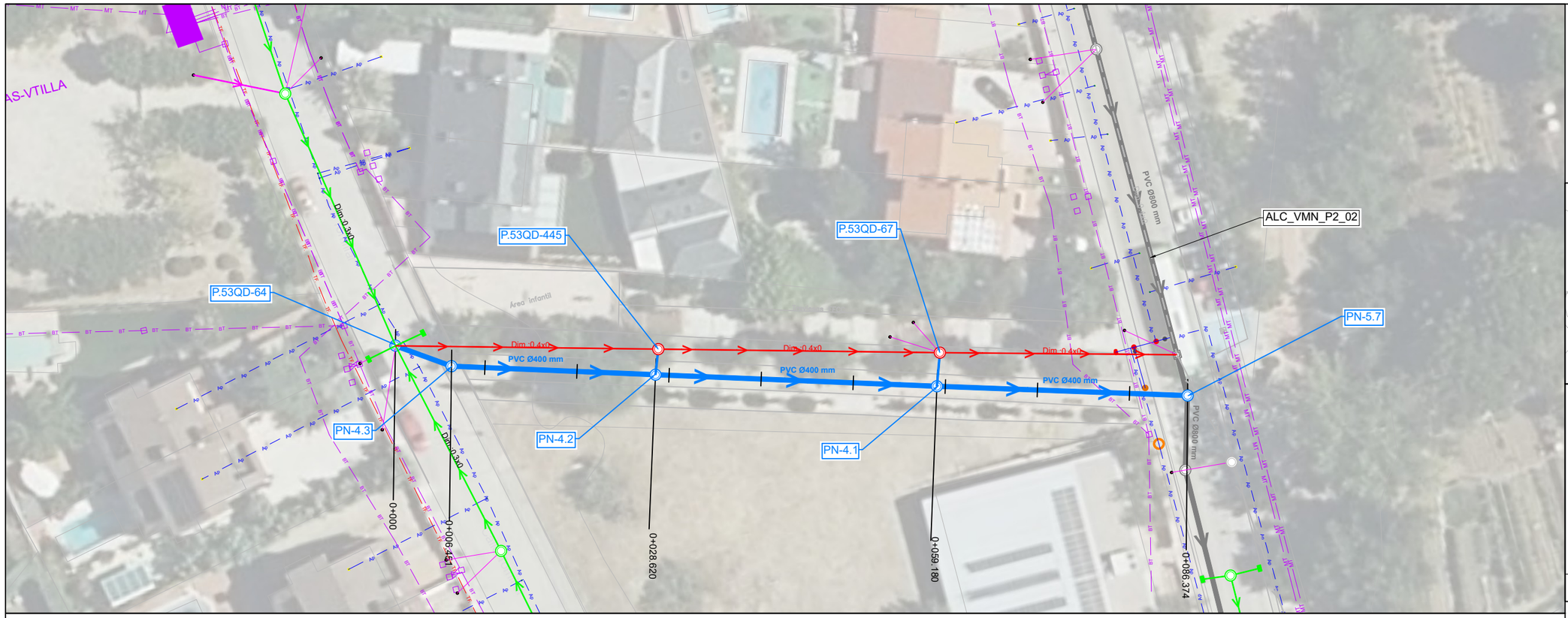
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

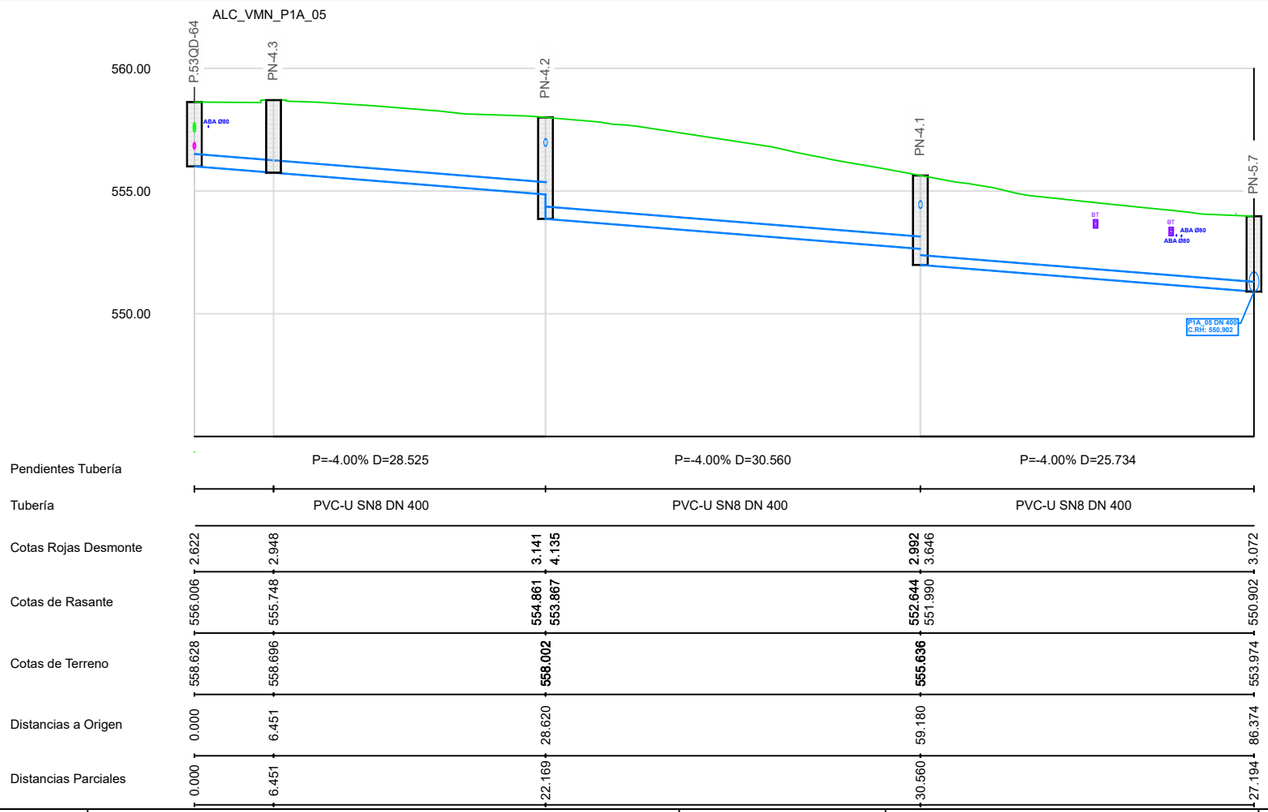
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

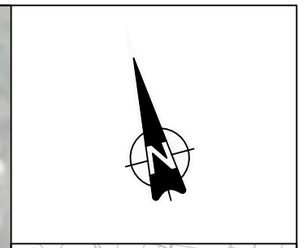
DESIGNACION:
RED PROYECTADA - PLANTAS
ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 5.1
HOJA 15 DE 18!





Pendientes Tubería		P=-4.00% D=28.525	P=-4.00% D=30.560	P=-4.00% D=25.734
Tubería		PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400
Cotas Rojas Desmonte	2.622	2.948	3.141 4.135	2.992 3.646 3.072
Cotas de Rasante	556.006	555.748	554.861 553.867	552.644 551.990 550.902
Cotas de Terreno	558.628	558.696	**558.002**	**555.636** 553.974
Distancias a Origen	0.000	6.451	28.620	59.180 86.374
Distancias Parciales	0.000	6.451	22.169	30.560 27.194



LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

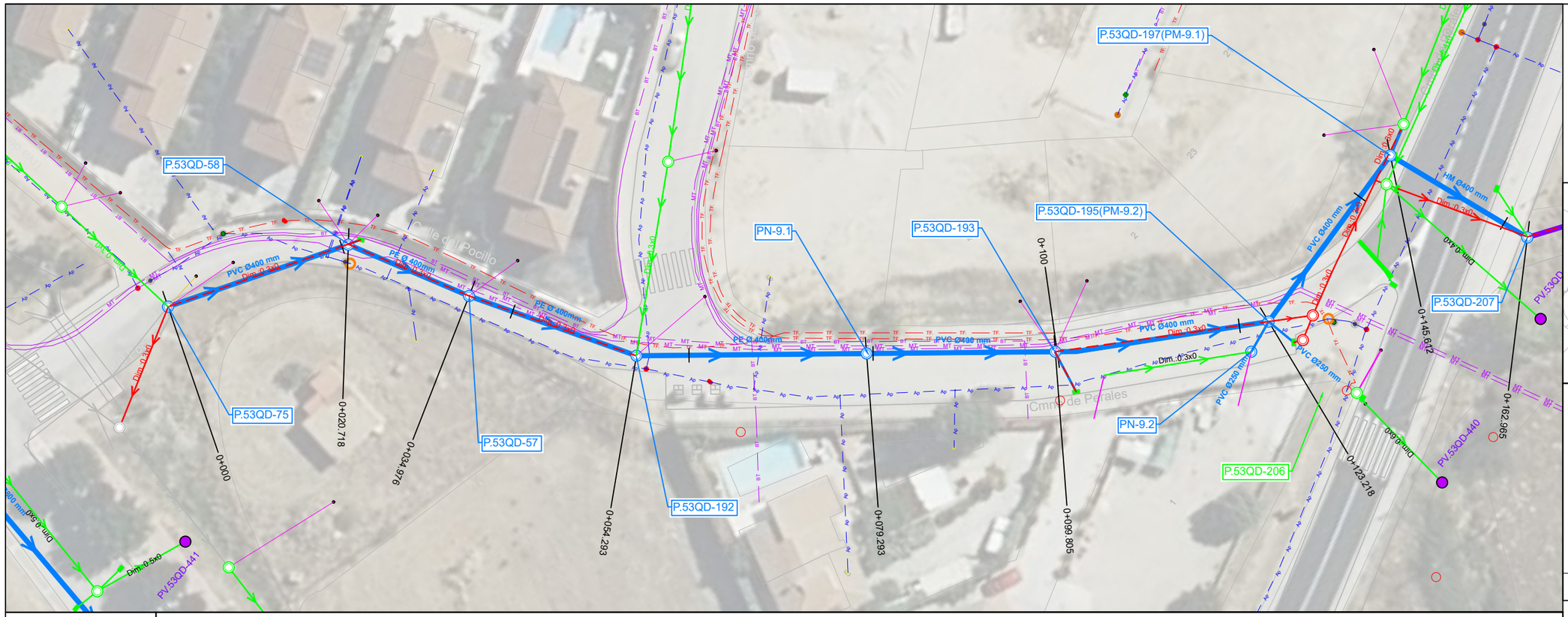
FECHA: ENERO 2026

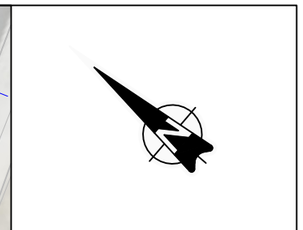
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

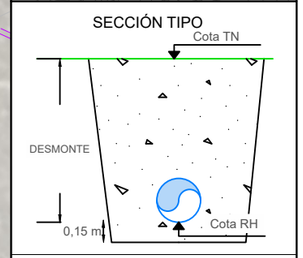
DESIGNACION: RED PROYECTADA PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1A_05

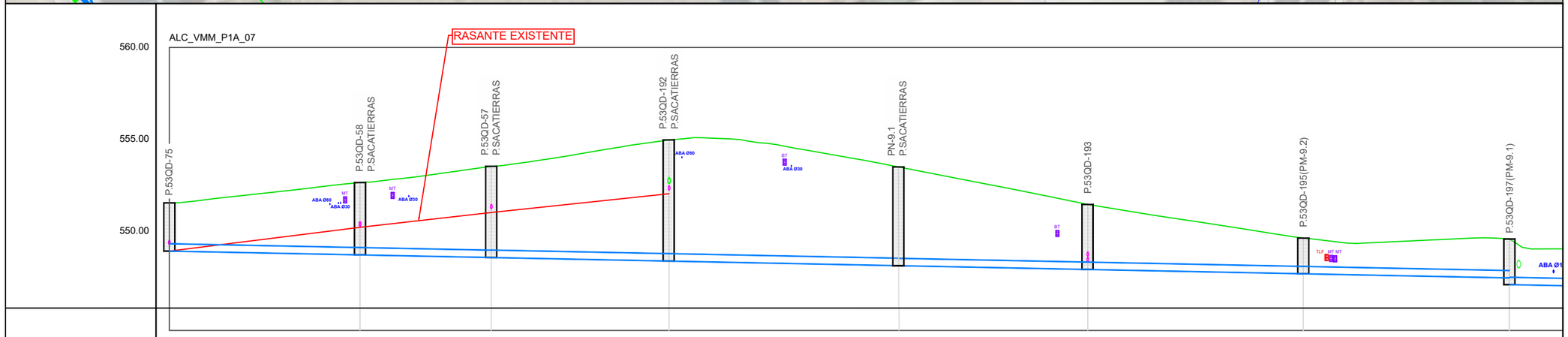
Nº DE PLANO: 5.2

HOJA 1 DE 19.









Pendientes Tubería		P=-1.00% D=20.718		P=-1.00% D=14.258		P=-1.00% D=19.317		P=-1.00% D=25.000		P=-1.00% D=20.512		P=-1.00% D=23.413		P=-1.00% D=22.394		P=-
Tubería		PVC-U SN8 DN 400		PE DN 400		PE DN 400		PE DN 400		PVC-U SN8 DN 400		PVC-U SN8 DN 400		PVC-U SN8 DN 400		HOF
Cotas Rojas Desmonte	2.620		3.928		4.954		6.578		5.330		3.531		1.938		2.112	2.477
Cotas de Rasante	548.945		548.738		548.595		548.402		548.152		547.947		547.713		547.489	547.124
Cotas de Terreno	551.565		552.666		553.549		554.980		553.482		551.478		549.651		549.601	
Distancias a Origen	0.000		20.718		34.976		54.293		79.293		99.805		123.218		145.612	
Distancias Parciales	0.000		20.718		14.258		19.317		25.000		20.512		23.413		22.394	

LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

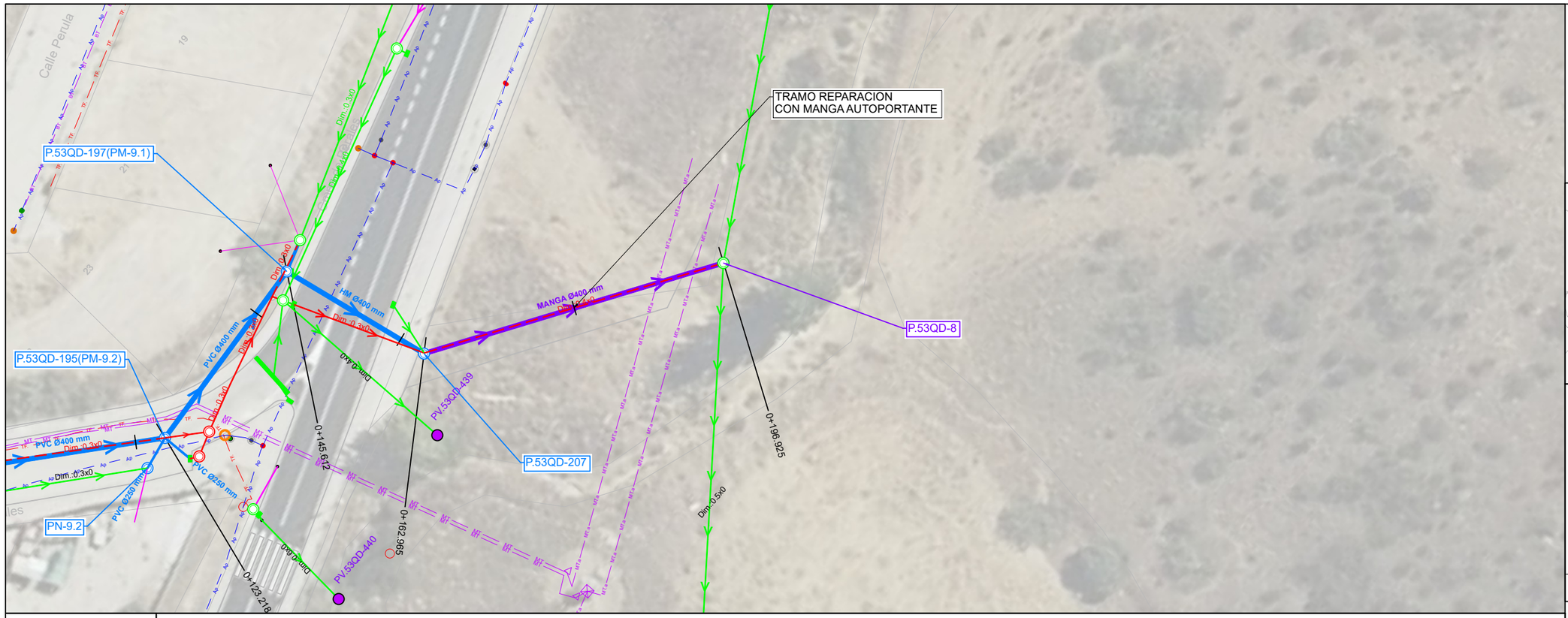
FECHA: ENERO 2026

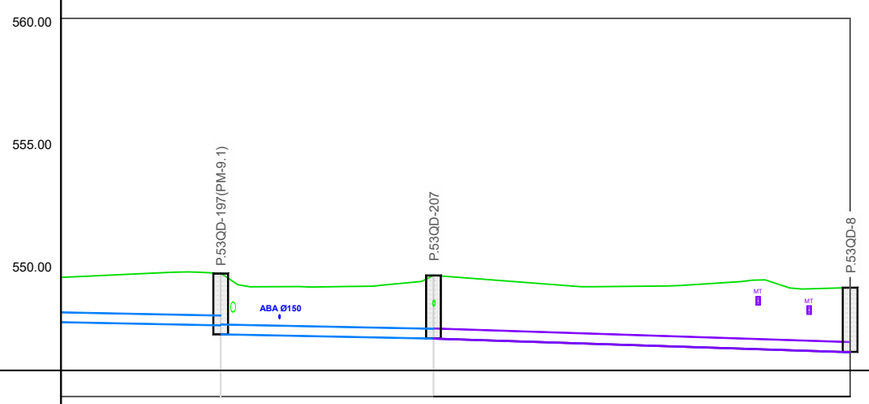
ESCALA: 1:500 (metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1A_07

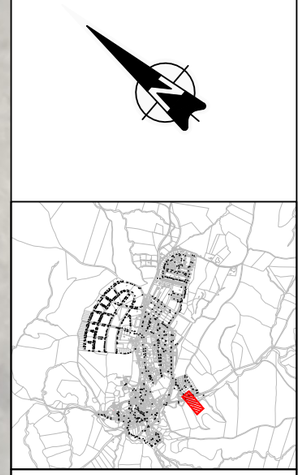
Nº DE PLANO: 5.2

HOJA 2 DE 19.

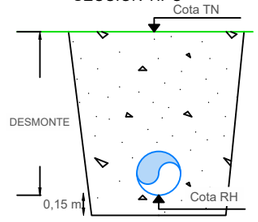




Pendientes Tubería	0% D=22.394	P=-1.00% D=17.353	P=-1.60% D=33.960
Tubería	J SN8 DN 400	HORMIGÓN DN 400	MANGA DN 400
Cotas Rojas Desmonte	2.112 / 2.477	2.575	2.630
Cotas de Rasante	547.489 / 547.124	546.950	546.396
Cotas de Terreno	549.601	549.525	549.026
Distancias a Origen	145.612	162.965	196.925
Distancias Parciales	22.394	17.353	33.960



SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

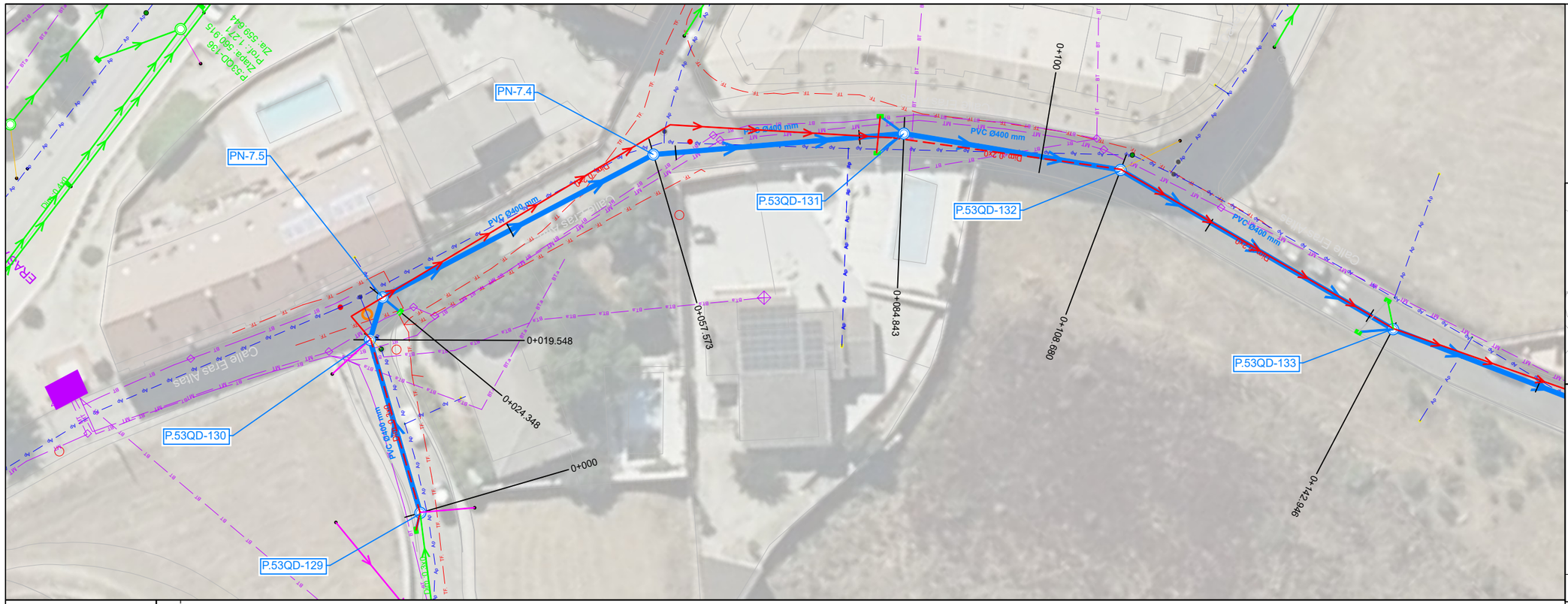
FECHA: ENERO 2026

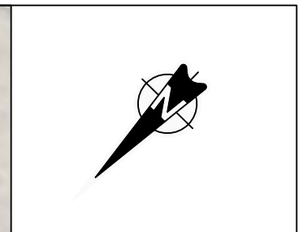
ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1A_07

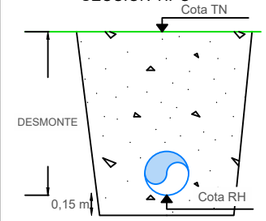
Nº DE PLANO: 5.2

HOJA 3 DE 19.





SECCIÓN TIPO



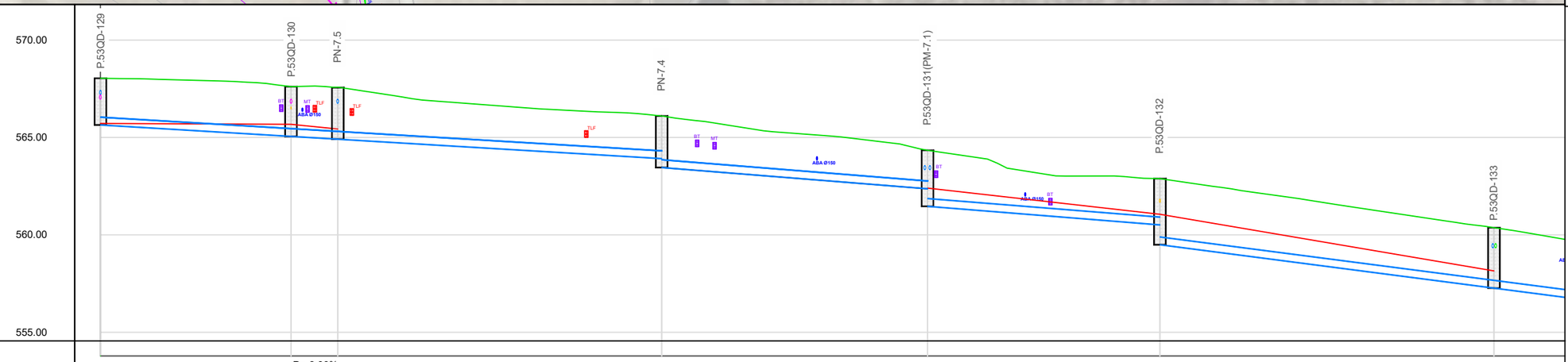
LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89



Pendientes Tubería	P=-3.00% D=19.548	P=-3.00% D=4.800	P=-3.00% D=33.225	P=-4.00% D=27.270	P=-4.00% D=23.837	P=-6.50% D=34.266
Tubería	PVC-U SN8 DN 400		PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400
Cotas Rojas Desmonte	2.399	2.556 / 2.674		2.188 / 2.646	1.977 / 2.877	2.376 / 3.394	3.104
Cotas de Rasante	565.641	565.055 / 564.911		563.914 / 563.456	562.365 / 561.465	560.512 / 559.494	557.266
Cotas de Terreno	568.040	567.611 / 567.585		566.102	564.342	562.888	560.370
Distancias a Origen	0.000	19.548 / 24.348		57.573	84.843	108.680	142.946
Distancias Parciales	0.000	19.548	4.800	33.225	27.270	23.837	34.266

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

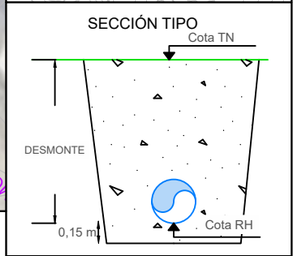
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1B_01

Nº DE PLANO: 5.2

HOJA 4 DE 19.



Pendientes Tubería		P=-6.50% D=45.007	P=-6.50% D=16.314	P=-6.50% D=33.668	P=-4.00% D=23.052	P=-4.00% D=14.735
Tubería		PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400
Cotas Rojas Desmonte	3.104	2.185 / 3.077	2.393 / 3.693	1.941 / 3.138	1.881 / 3.081	2.120 / 3.257
Cotas de Rasante	557.266	554.341 / 553.449	552.388 / 551.088	548.900 / 547.703	546.781 / 545.581	544.992 / 543.855
Cotas de Terreno	**560.370**	**556.526**	**554.781**	**550.841**	**548.662**	**547.112**
Distancias a Origen	**142.946**	**187.953**	**204.267**	**237.935**	**260.987**	**275.722**
Distancias Parciales	34.266	45.007	16.314	33.668	23.052	14.735

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

DIRECTORA DE PROYECTO: Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dna. Dolores Rodrigues Pablo
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

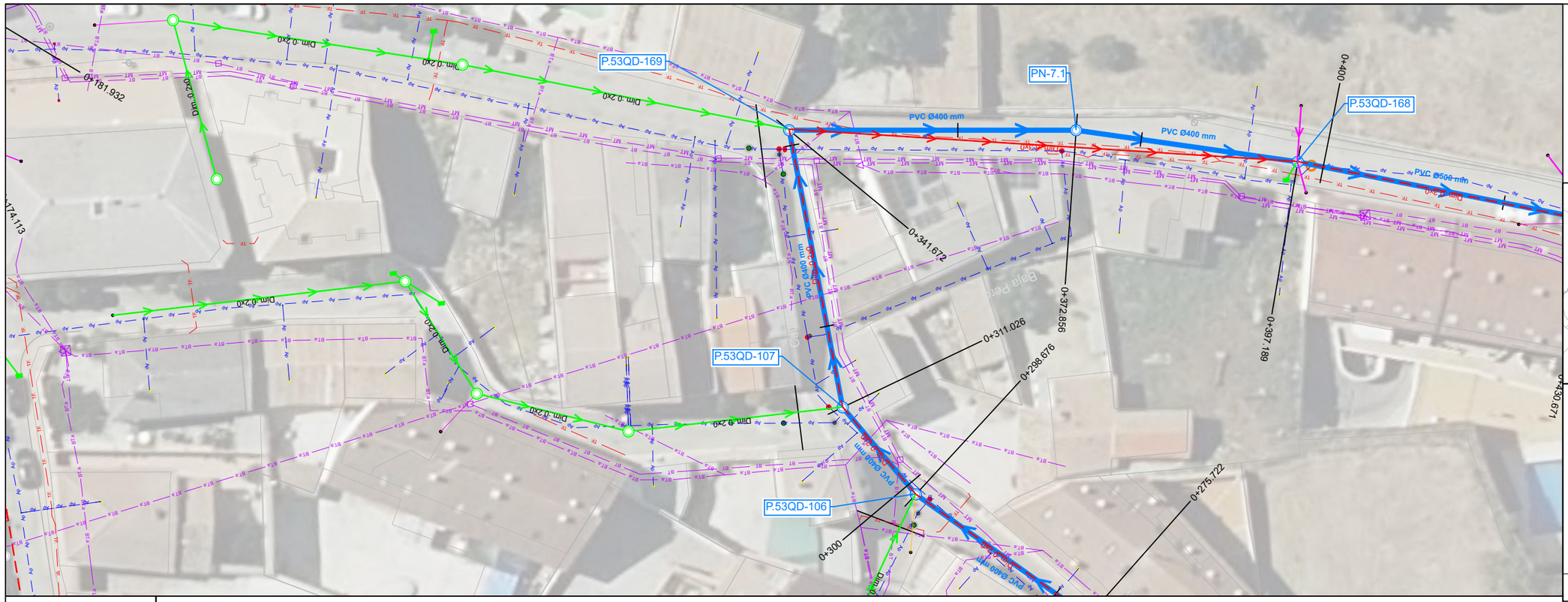
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

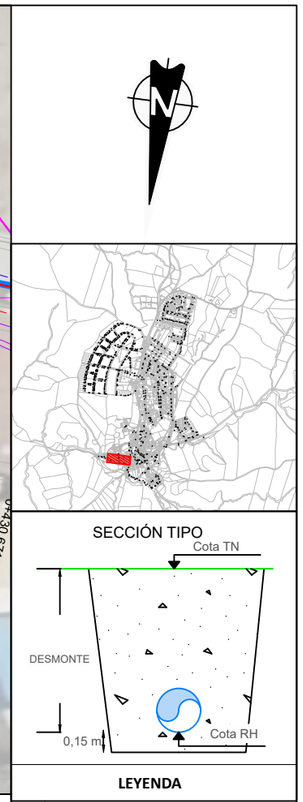
DESIGNACION: RED PROYECTADA PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1B_01

Nº DE PLANO: 5.2

HOJA 5 DE 19.



Pendientes Tubería	P=-4.00% D=22.954	P=-4.00% D=12.350	P=-4.00% D=30.646	P=-4.00% D=31.184	P=-4.00% D=31.184	P=-2.00% D=33.482
Tubería	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 500
Cotas Rojas Desmonte	2.120 / 3.257	1.599 / 2.411	2.030	1.850	1.686	1.549 / 2.187
Cotas de Rasante	544.992 / 543.855	542.938 / 542.126	541.632	540.406	539.159	538.185 / 537.547
Cotas de Terreno	**547.112**	**544.537**	**543.662**	**542.256**	**540.845**	**539.734**
Distancias a Origen	**275.722**	**298.676**	**311.026**	**341.672**	**372.856**	**397.189**
Distancias Parciales	14.735	22.954	12.350	30.646	31.184	24.333



(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

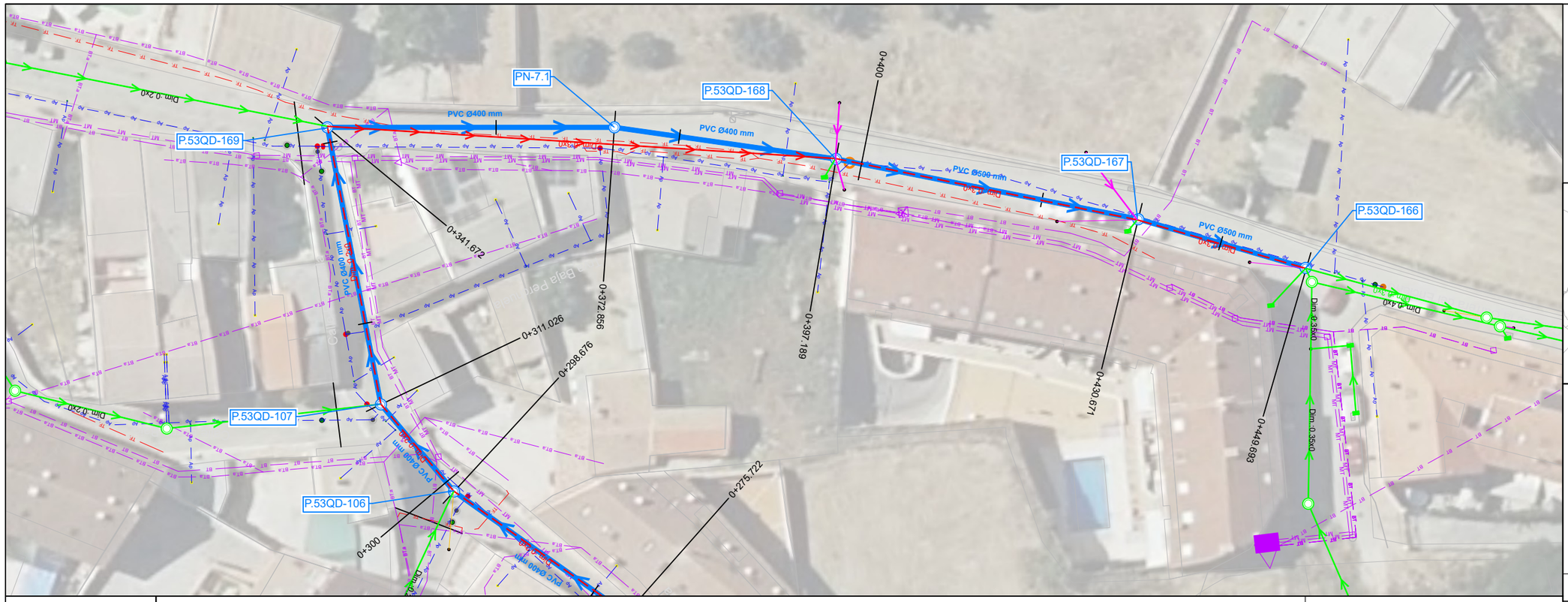
FECHA: ENERO 2026

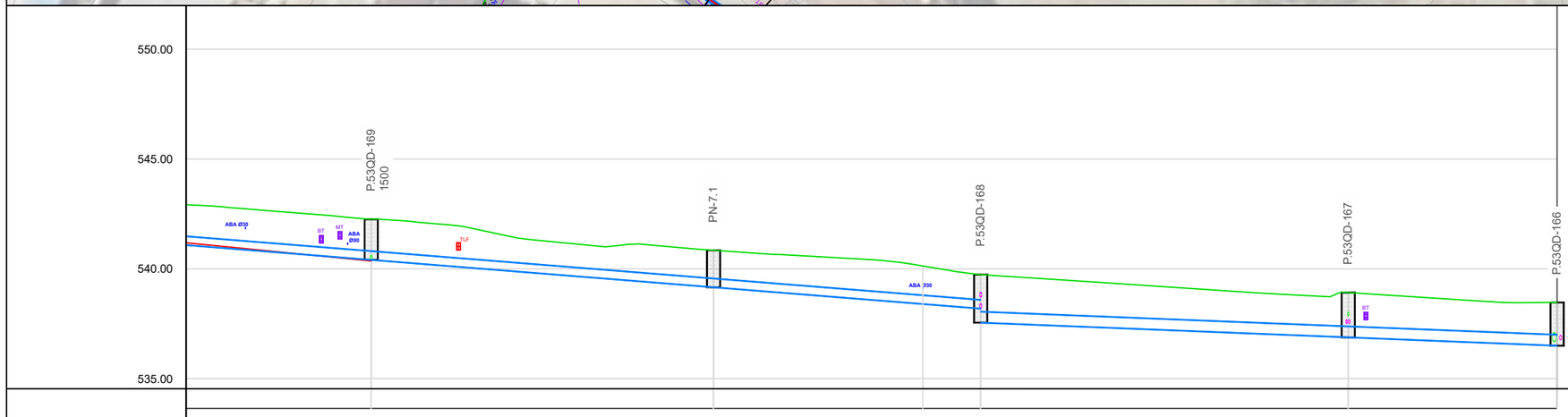
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1B_01

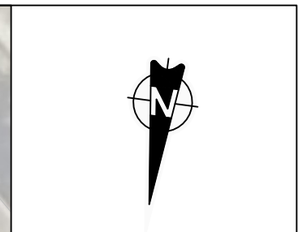
Nº DE PLANO: 5.2

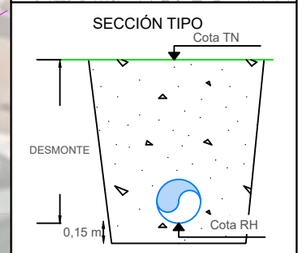
HOJA 6 DE 19.





Pendientes Tubería	0% D=30.646	P=-4.00% D=31.184	P=-4.00% D=31.184	P=-2.00% D=33.482	P=-2.00% D=19.022
Tubería	SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 400	PVC-U SN8 DN 500	PVC-U SN8 DN 500
Cotas Rojas Desmonte	1.850	1.686	1.549 2.187	2.040	1.970
Cotas de Rasante	540.406	539.159	538.185 537.547	536.878	536.497
Cotas de Terreno	**542.256**	**540.845**	**539.734**	**538.918**	538.467
Distancias a Origen	**341.672**	**372.856**	**397.189**	**430.671**	449.693
Distancias Parciales	30.646	31.184	24.333	33.482	19.022





LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynagua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

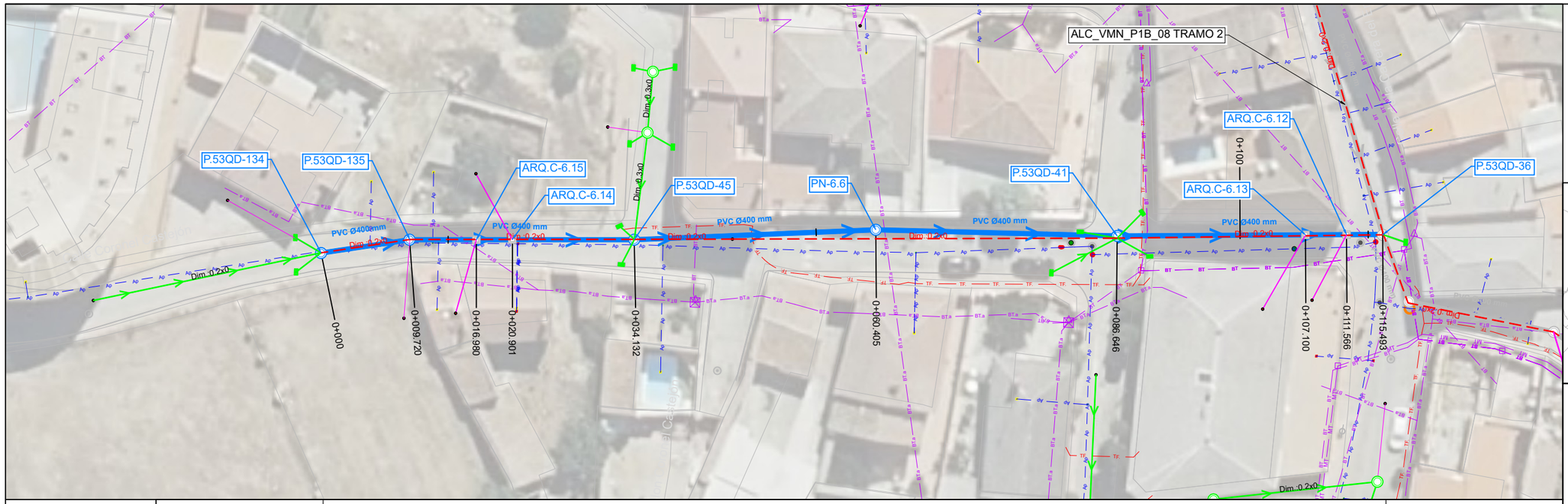
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

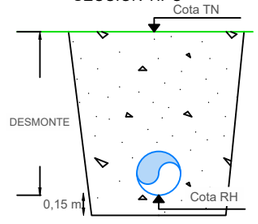
DESIGNACION: RED PROYECTADA PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1B_01

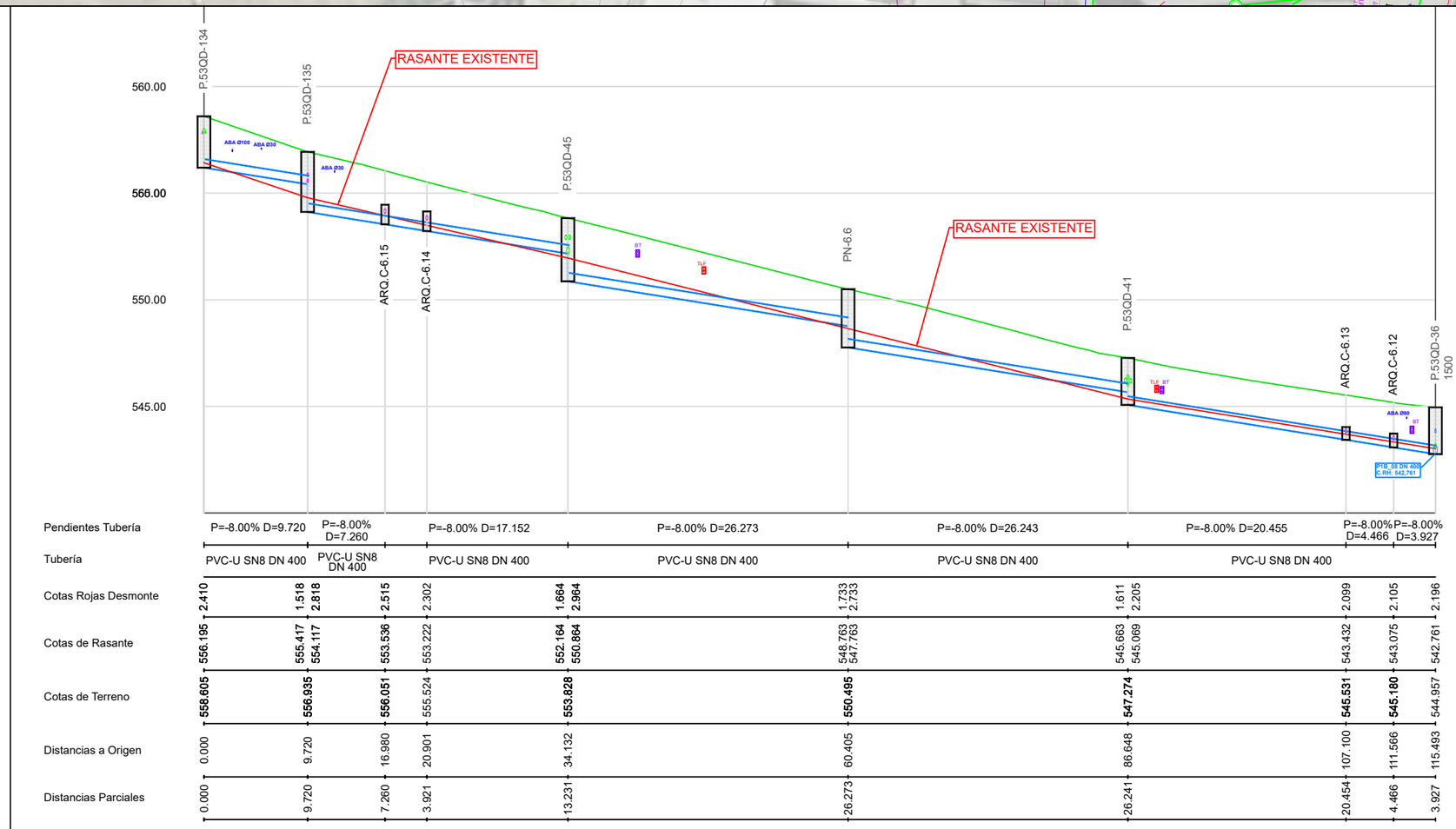
Nº DE PLANO: 5.2

HOJA 7 DE 19.

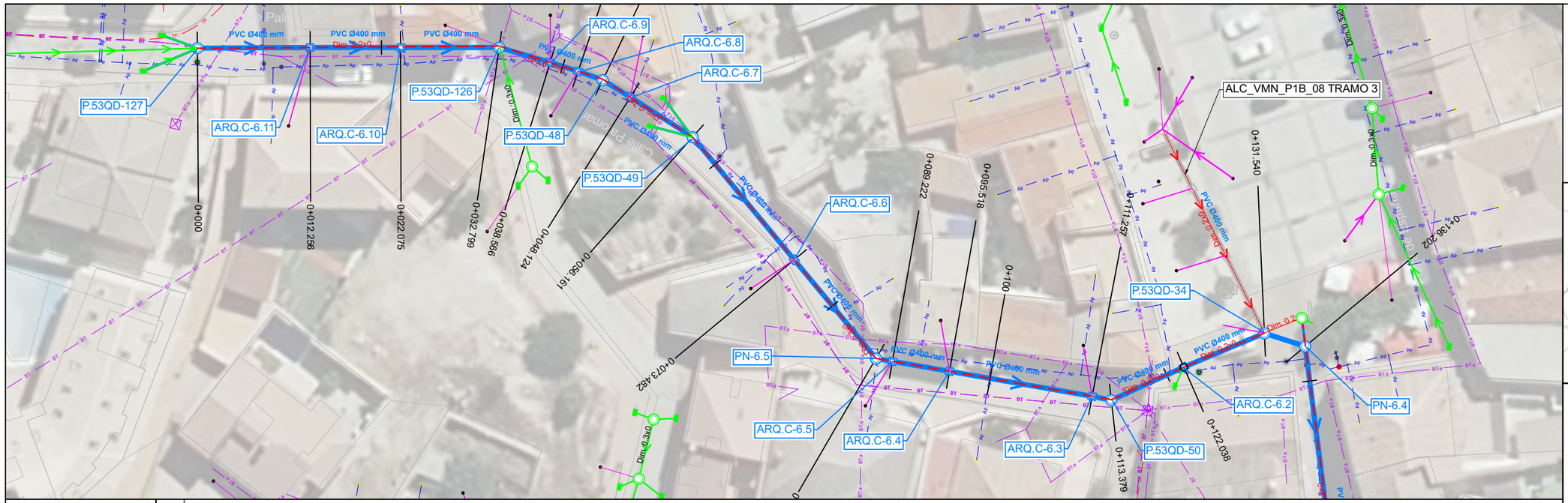


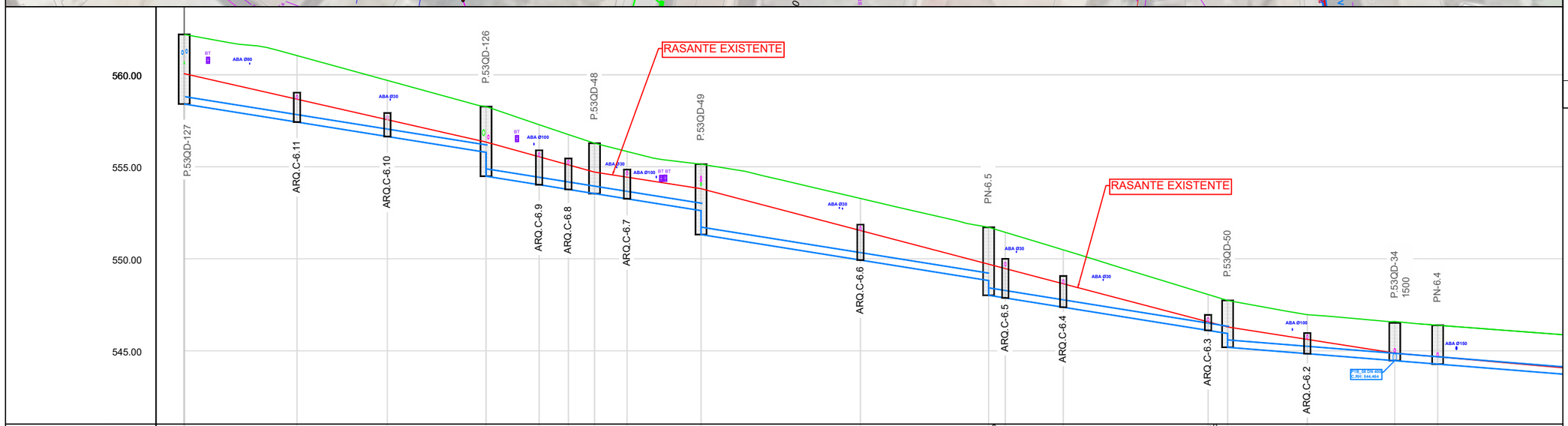
SECCIÓN TIPO



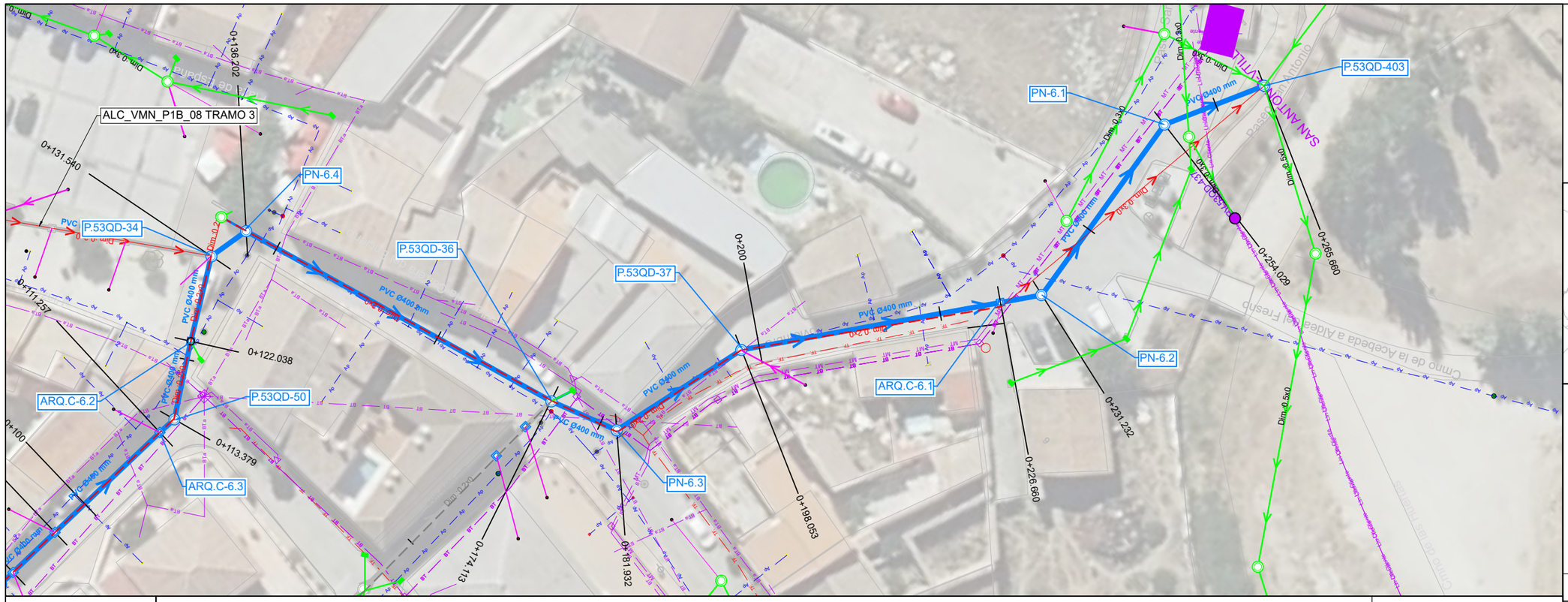


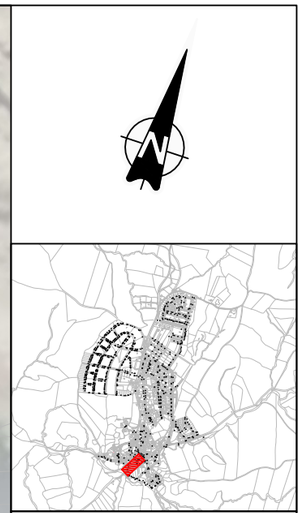
| | | |


PVC Ø400 mm
Dim.0.2x0
P.53QD-127
P.53QD-126
P.53QD-48
P.53QD-49
P.53QD-34
P.53QD-50
ARQ.C-6.11
ARQ.C-6.10
ARQ.C-6.9
ARQ.C-6.8
ARQ.C-6.7
ARQ.C-6.6
ARQ.C-6.5
ARQ.C-6.4
ARQ.C-6.3
ARQ.C-6.2
PN-6.5
PN-6.4
ALC_VMN_P1B_08 TRAMO 3
0+000
0+012.256
0+022.075
0+032.798
0+038.566
0+041.746
0+044.586
0+048.124
0+056.161
0+073.482
0+089.222
0+095.518
0+100
0+111.257
0+113.379
0+122.038
0+131.540
0+136.202


RASANTE EXISTENTE
RASANTE EXISTENTE
560.00
555.00
550.00
545.00
P.53QD-127
ARQ.C-6.11
ARQ.C-6.10
P.53QD-126
ARQ.C-6.9
ARQ.C-6.8
P.53QD-48
ARQ.C-6.7
P.53QD-49
ARQ.C-6.6
PN-6.5
ARQ.C-6.5
ARQ.C-6.4
ARQ.C-6.3
P.53QD-50
ARQ.C-6.2
P.53QD-34
1500
PN-6.4

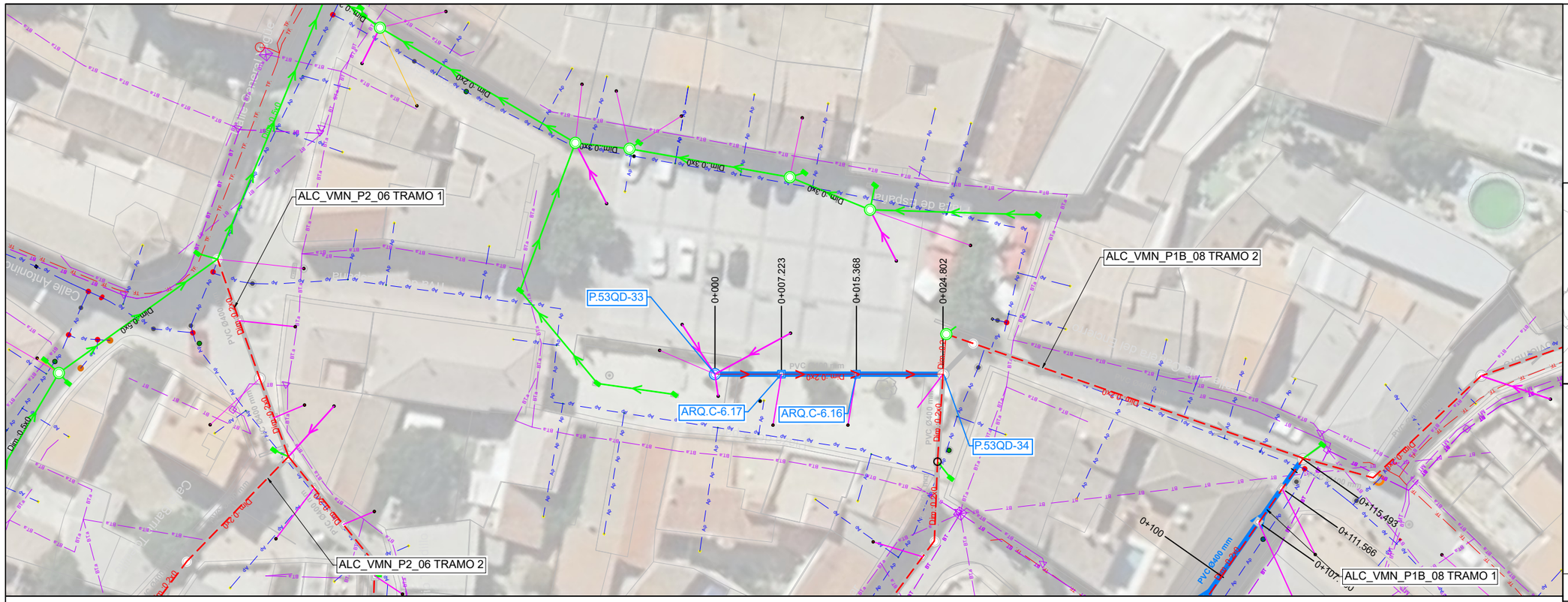
| | | |

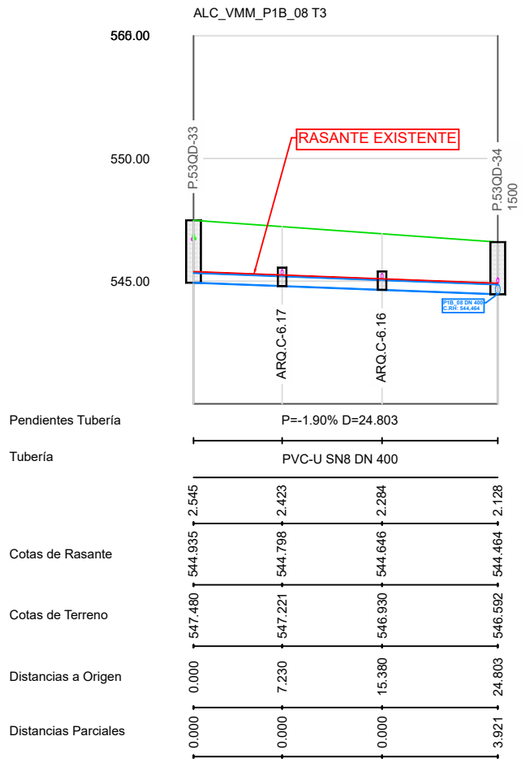

ALC_VMN_P1B_08 TRAMO 3
0+136.202
0+131.540
0+171.257
0+122.038
0+113.379
0+100
P.53QD-34
P.53QD-36
P.53QD-37
P.53QD-50
P.53QD-403
PN-6.4
PN-6.3
PN-6.2
PN-6.1
ARQ.C-6.1
ARQ.C-6.2
ARQ.C-6.3
0+200
0+198.053
0+181.932
0+174.113
0+226.660
0+231.232
0+254.029
0+265.660
PVC Ø400 mm
Dim 0.2x0
Dim 0.3x0
Dim 0.5x0
SAN ANTONIO VILLAMANTILLA


SECCIÓN TIPO
Cota TN
DESMONTE
0,15 m
Cota RH

550.00
545.00
540.00
RASANTE EXISTENTE
RASANTE EXISTENTE
PN-6.4
P.53QD-36
1500
PN-6.3
P.53QD-37
ARQ.C-6.1
PN-6.2
PN-6.1
P.53QD-403

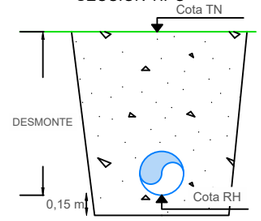
| | | |





Pendientes Tubería	P=-1.90% D=24.803				
Tubería	PVC-U SN8 DN 400				
	2.545	2.423	2.284	2.128	
Cotas de Rasante	544.935	544.798	544.646	544.464	
Cotas de Terreno	547.480	547.221	546.930	546.592	
Distancias a Origen	0.000	7.230	15.380	24.803	
Distancias Parciales	0.000	0.000	0.000	3.921	

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynagua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

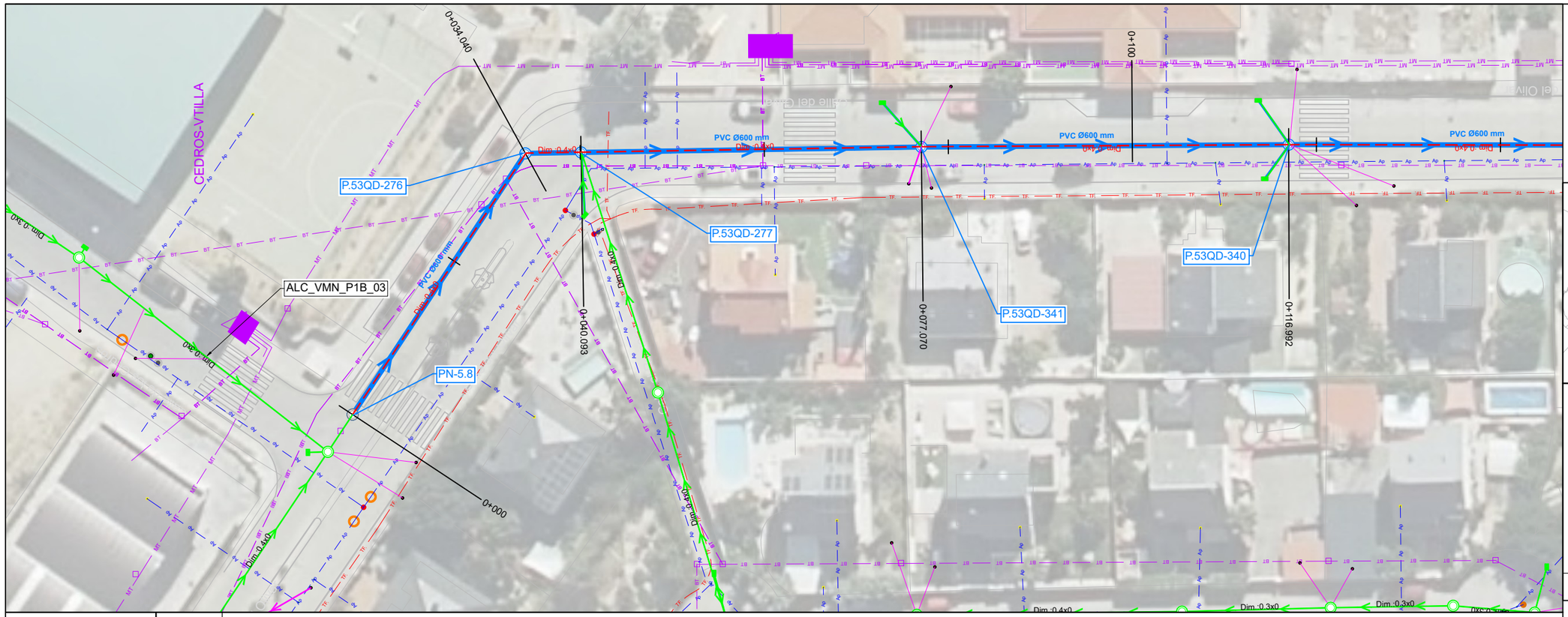
FECHA: ENERO 2026

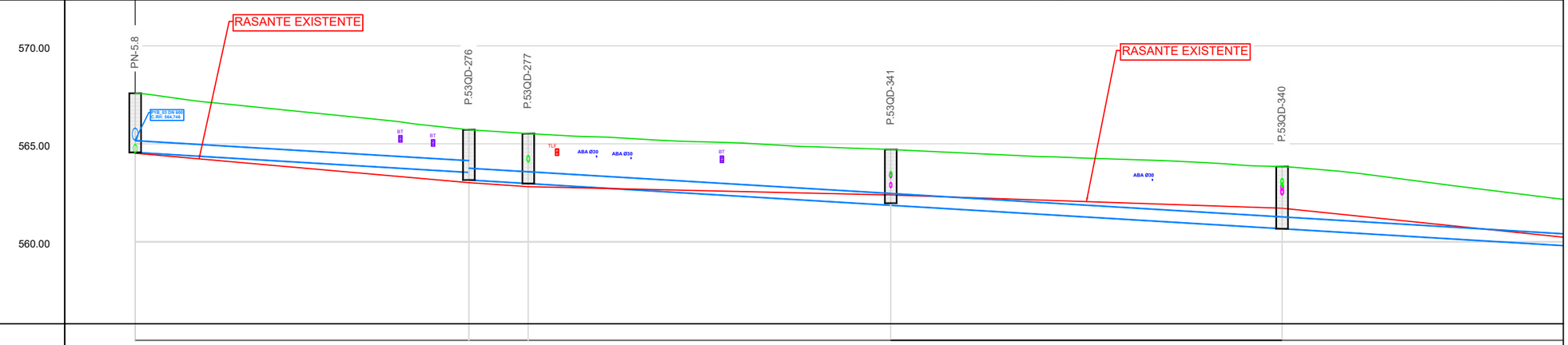
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P1B_08 TRAMO 3

Nº DE PLANO: 5.2

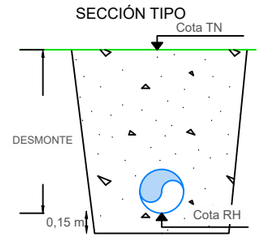
HOJA 11 DE 19.





Pendientes Tubería	P=-3.00% D=34.042	P=-3.00% D=6.053	P=-3.00% D=36.976	P=-3.00% D=39.922	P=-3.00% D=40.973
Tubería	PVC-U SN8 DN 600	PVC-U SN8 DN 600	PVC-U SN8 DN 600	PVC-U SN8 DN 600	PVC-U SN8 DN 600
Cotas Rojas Desmonte	3.020	2.178 / 2.565	2.552	2.847	3.176
Cotas de Rasante	564.562	563.541 / 563.154	562.972	561.863	560.668
Cotas de Terreno	567.582	565.719	565.524	564.710	563.844
Distancias a Origen	0.000	34.040	40.093	77.070	116.992
Distancias Parciales	0.000	34.040	6.053	36.977	39.922

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

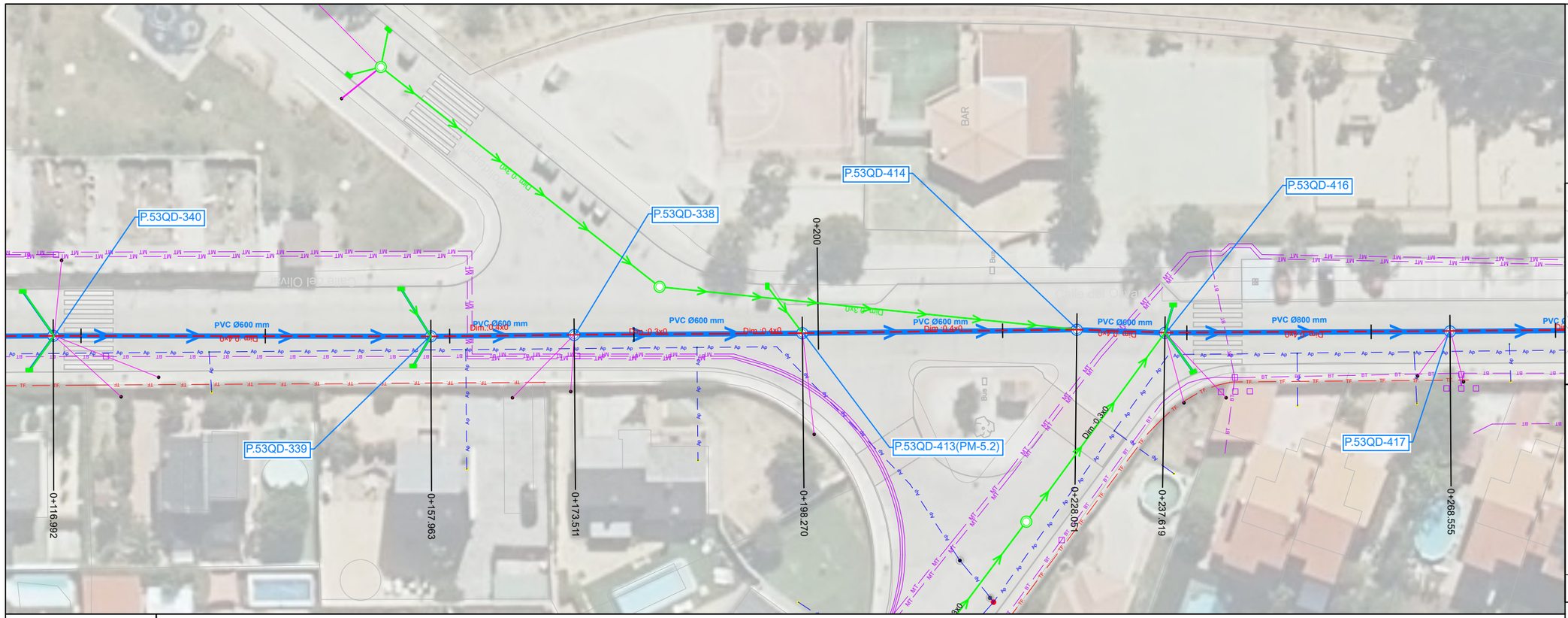
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

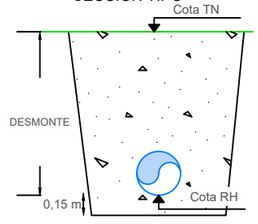
DESIGNACION: RED PROYECTADA PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P2_02

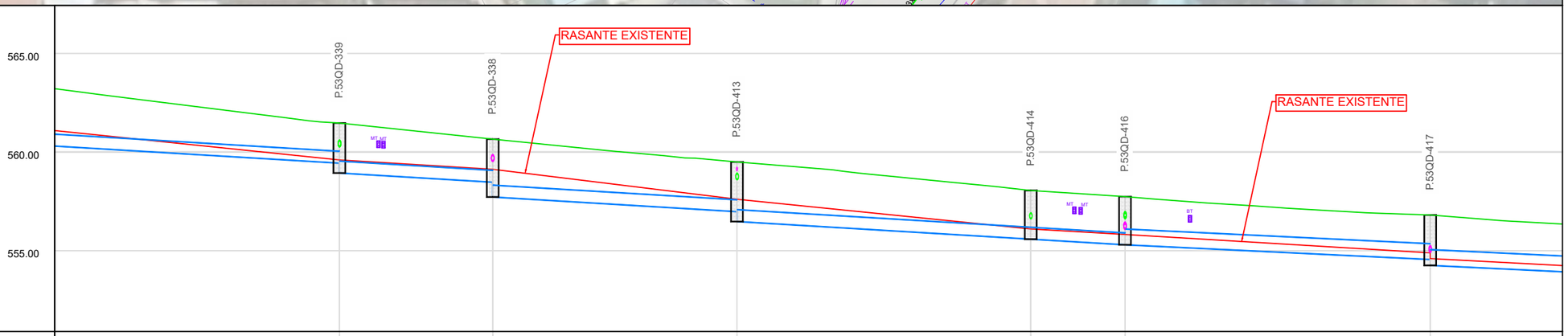
Nº DE PLANO: 5.2

HOJA 12 DE 19.



SECCIÓN TIPO





Pendientes Tubería	P=-3.00% D=40.973	P=-3.00% D=15.548	P=-3.00% D=24.759	P=-3.00% D=29.781	P=-3.00% D=9.567	P=-2.40% D=30.936	P=-2.40%
Tubería	PVC-U SN8 DN 600	PVC-U SN8 DN 600	PVC-U SN8 DN 600	PVC-U SN8 DN 600	PVC-U SN8 DN 600	PVC-U SN8 DN 800	PVC-U SN
Cotas Rojas Desmonte	2.036 / 2.536	2.186 / 2.936	2.521 / 3.021	2.468	2.444	2.257 / 2.557	
Cotas de Rasante	559.436 / 558.936	558.470 / 557.720	556.977 / 556.477	555.584	555.298	554.553 / 554.253	
Cotas de Terreno	**561.472**	**560.656**	**559.498**	**558.052**	**557.742**	**556.810**	
Distancias a Origen	**157.963**	**173.511**	**198.270**	**228.051**	**237.619**	**268.555**	
Distancias Parciales	40.971	15.548	24.759	29.781	9.568	30.936	

LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

DIRECTORA DE PROYECTO: Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

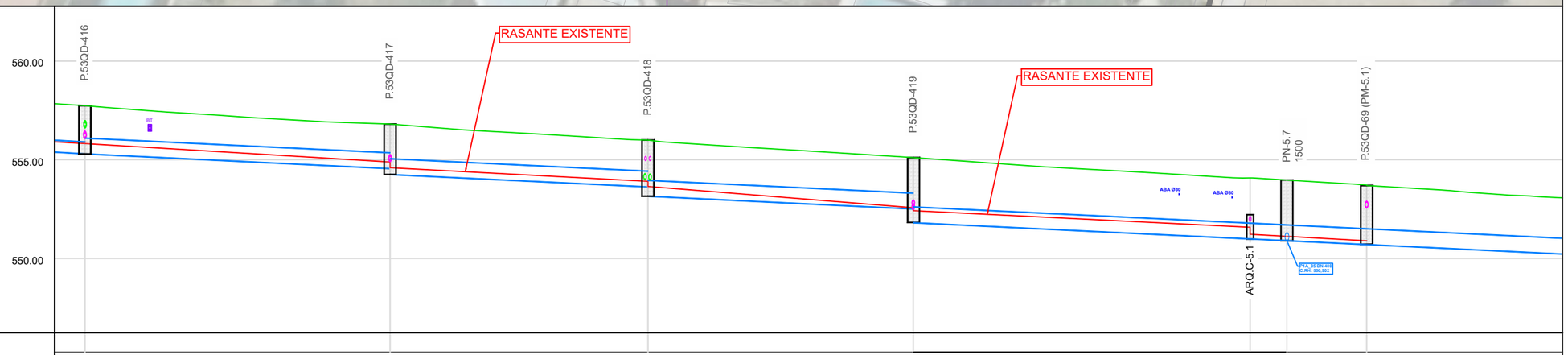
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

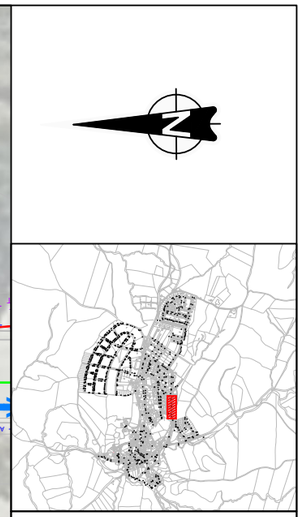
DESIGNACION: RED PROYECTADA PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 5.2

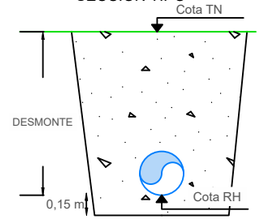
HOJA 13 DE 19.



Pendientes Tubería	-9.567	P=-2.40% D=30.936	P=-2.40% D=26.142	P=-2.40% D=26.904	P=-2.40% D=34.144	P=-2.40% D=11.817
Tubería	DN 600	PVC-U SN8 DN 800	PVC-U SN8 DN 800	PVC-U SN8 DN 800	PVC-U SN8 DN 800	PVC-U SN8 DN 800
Cotas Rojas Desmonte	2.444	2.257 / 2.557	2.375 / 2.845	2.604 / 3.301	3.092	3.072 / 2.990
Cotas de Rasante	555.298	554.553 / 554.253	553.625 / 553.155	552.510 / 551.813	550.992	550.902 / 550.708
Cotas de Terreno	557.742	556.810	556.000	555.114	554.084	553.974 / 553.698
Distancias a Origen	237.619	268.555	294.695	321.598	355.745	359.476 / 367.563
Distancias Parciales	9.568	30.936	26.140	26.903	34.147	3.731 / 8.087



SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

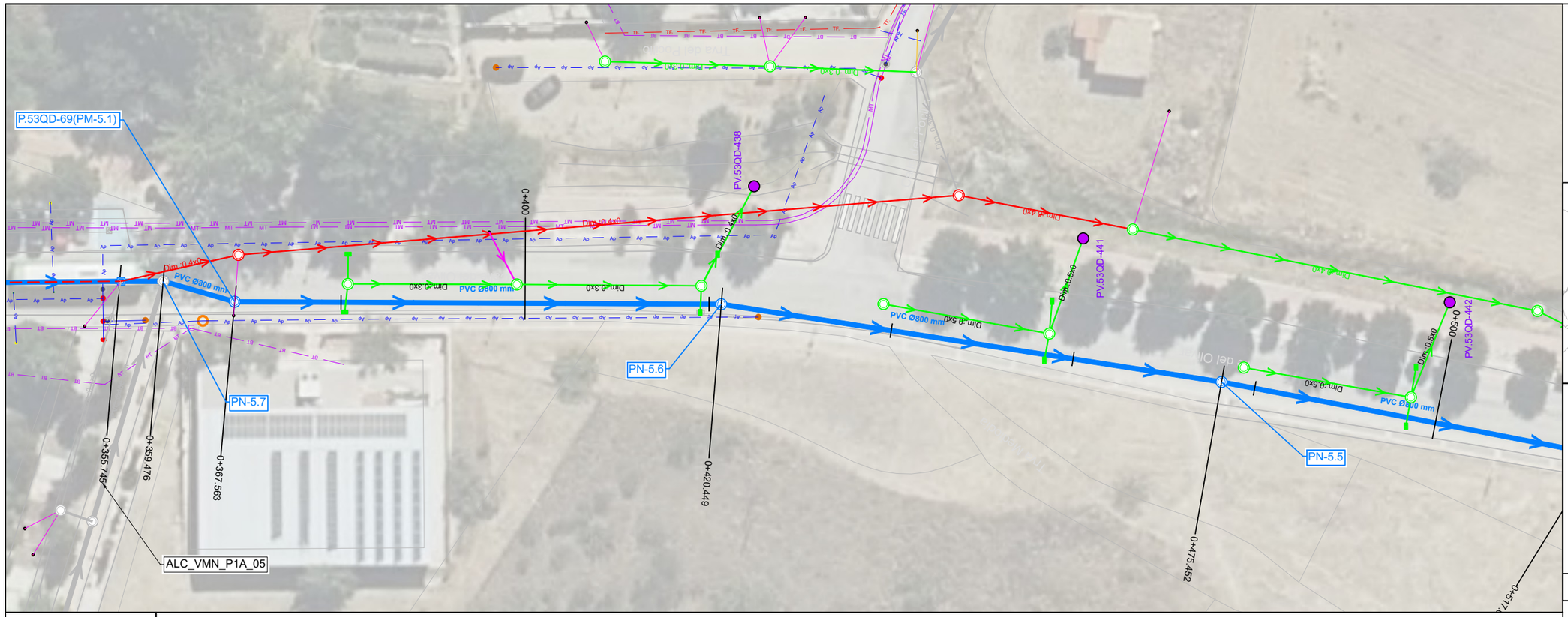
FECHA: ENERO 2026

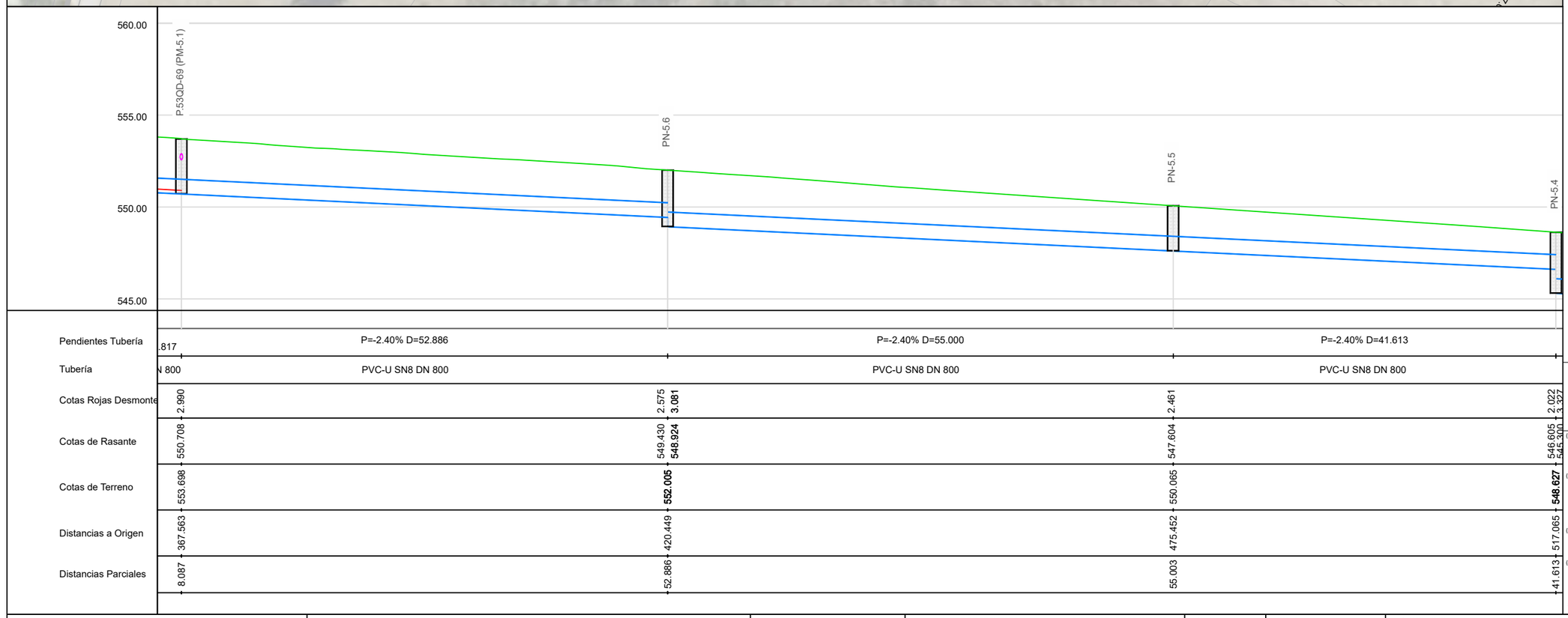
ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 5.2

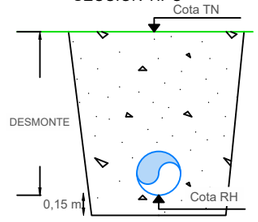
HOJA 14 DE 19.





Pendientes Tubería	.817	P=-2.40% D=52.886	P=-2.40% D=55.000	P=-2.40% D=41.613
Tubería	N 800	PVC-U SN8 DN 800	PVC-U SN8 DN 800	PVC-U SN8 DN 800
Cotas Rojas Desmonte	2.990	2.575 / 3.081	2.461	2.022 / 3.327
Cotas de Rasante	550.708	549.430 / 548.924	547.604	546.605 / 545.000
Cotas de Terreno	553.698	552.005	550.065	548.627
Distancias a Origen	367.563	420.449	475.452	517.065
Distancias Parciales	8.087	52.886	55.003	41.613

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

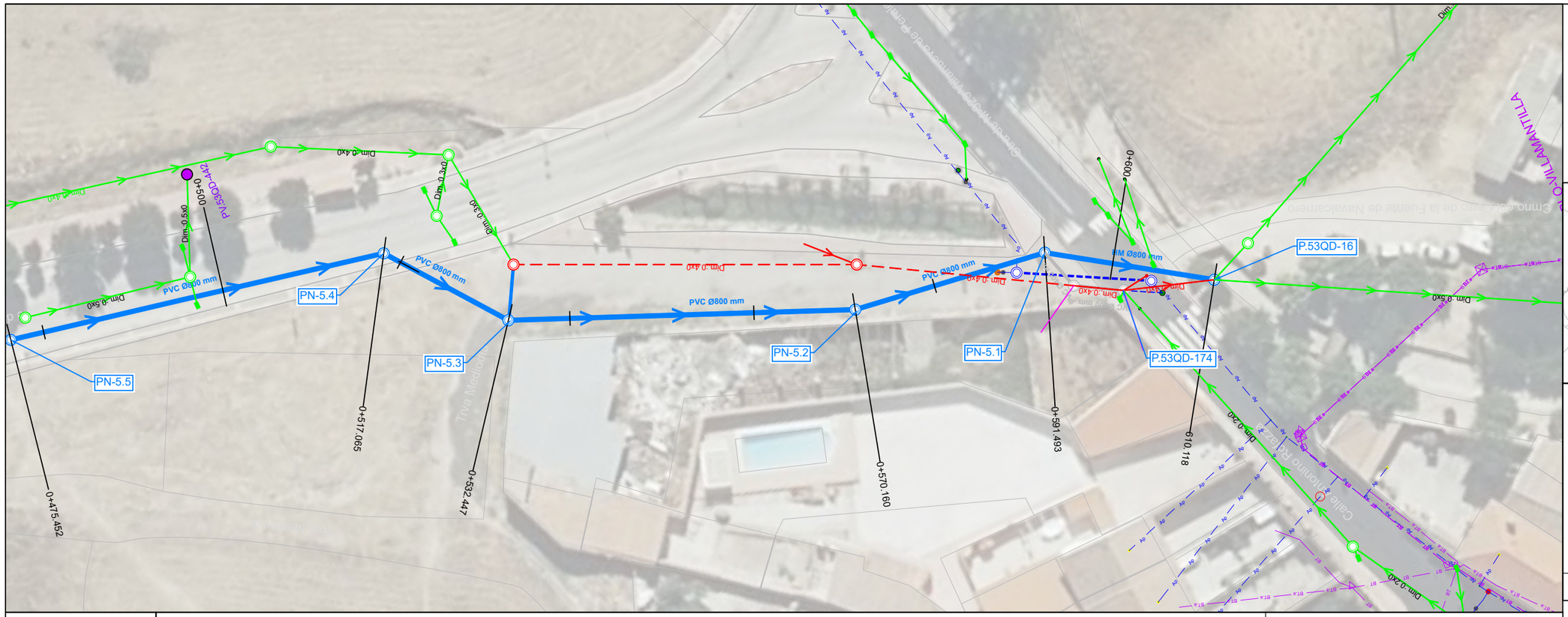
FECHA: ENERO 2026

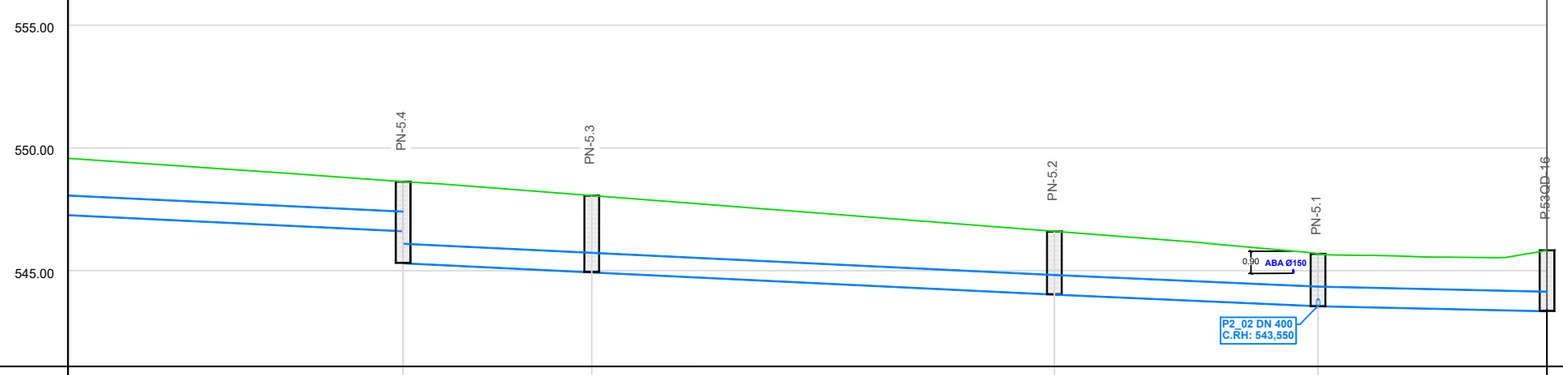
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 5.2

HOJA 15 DE 19.





Pendientes Tubería	P=-2.40% D=41.613	P=-2.40% D=15.382	P=-2.40% D=37.713	P=-2.20% D=21.493	P=-1.10% D=18.465
Tubería	PVC-U SN8 DN 800	PVC-U SN8 DN 800	PVC-U SN8 DN 800	PVC-U SN8 DN 800	HORMIGÓN DN 800
Cotas Rojas Desmonte	2.022 / 3.327	3.133	2.572	2.138	2.480
Cotas de Rasante	546.605 / 545.300	544.926	544.023	543.550	543.343
Cotas de Terreno	**548.627**	548.059	546.595	**545.688**	545.823
Distancias a Origen	517.065	532.447	570.160	591.653	610.118
Distancias Parciales	41.613	15.382	**37.713**	21.493	18.465

LEYENDA

SANEAMIENTO
- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA
- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

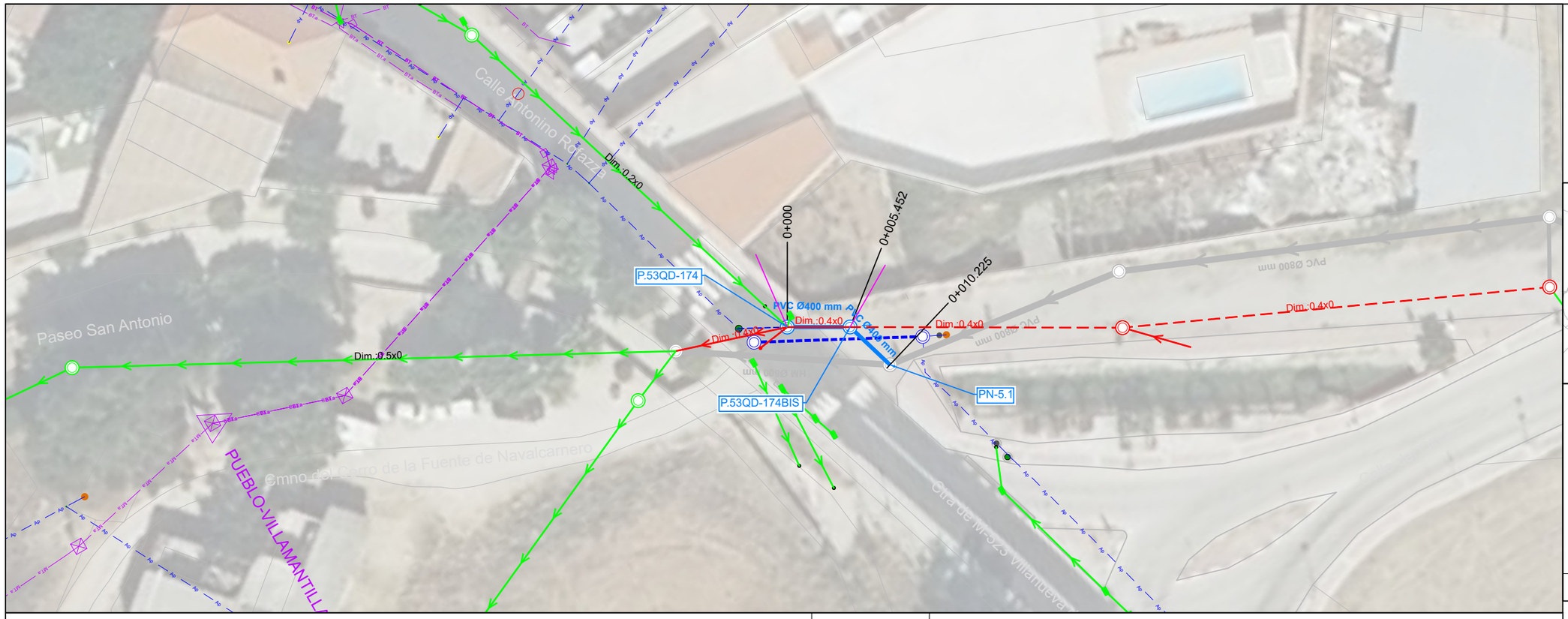
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

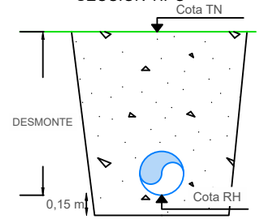
DESIGNACION: RED PROYECTADA PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P2_02

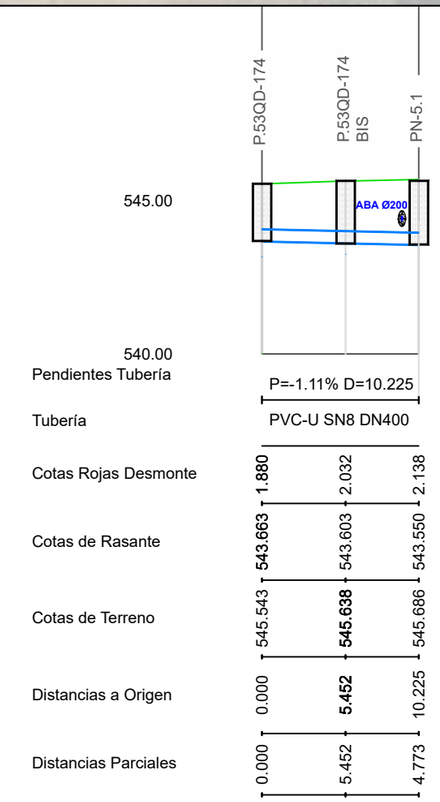
Nº DE PLANO: 5.2

HOJA 16 DE 19.



SECCIÓN TIPO





Pendientes Tubería		P=-1.11% D=10.225	
Tubería		PVC-U SN8 DN400	
Cotas Rojas Desmonte	1.880	2.032	2.138
Cotas de Rasante	543.663	543.603	543.550
Cotas de Terreno	545.543	**545.638**	545.686
Distancias a Origen	0.000	**5.452**	10.225
Distancias Parciales	0.000	5.452	4.773

LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

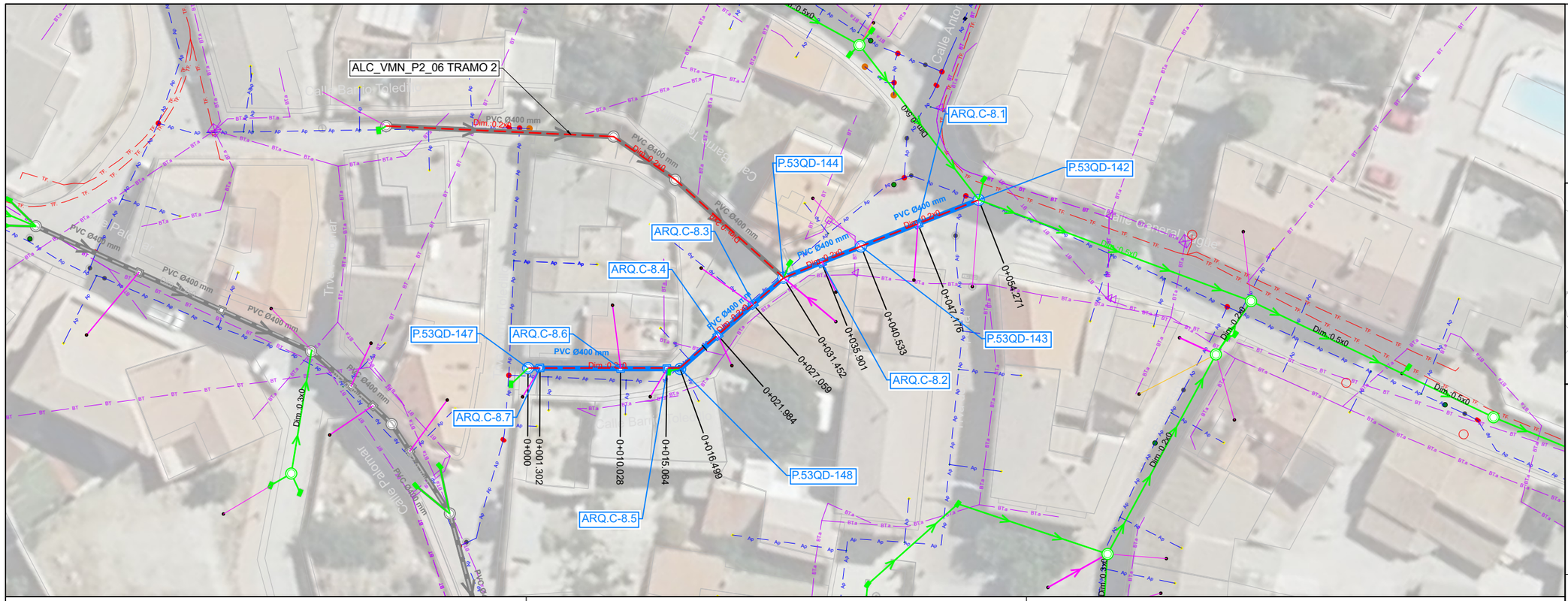
FECHA: ENERO 2026

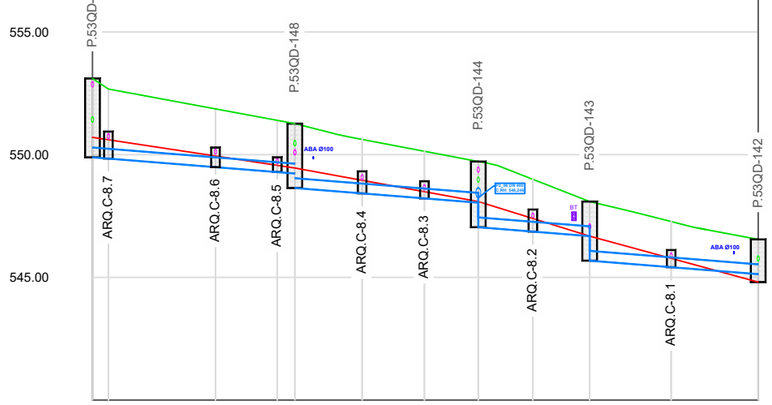
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA PERFILES LONGITUDINALES ALC_VMN_P2_02

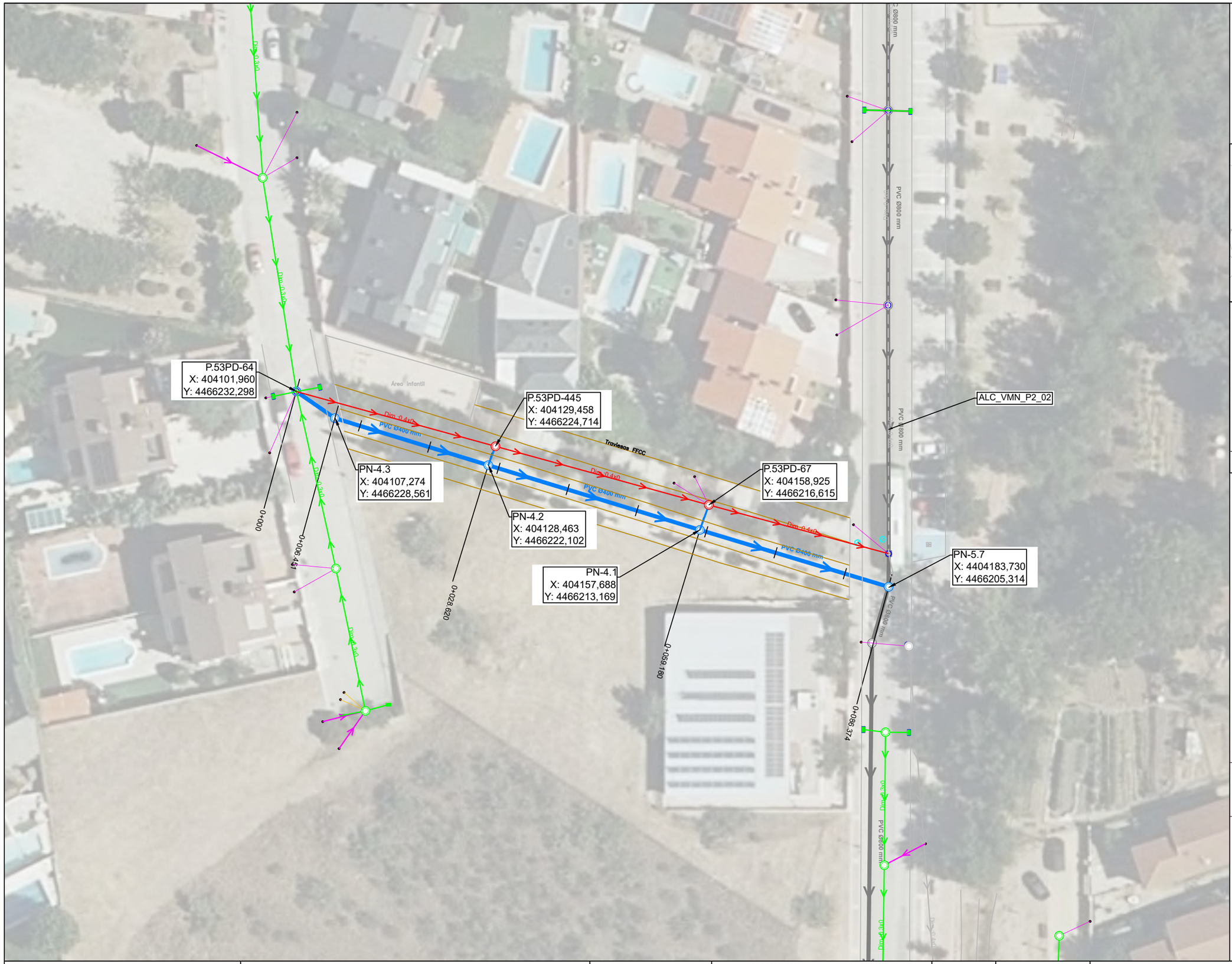
Nº DE PLANO: 5.2

HOJA 17 DE 19.

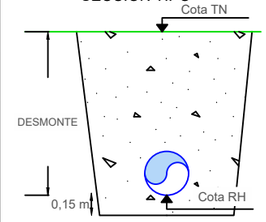

ALC_VMN_P2_06 TRAMO 2
P.53QD-147
P.53QD-148
P.53QD-144
P.53QD-143
P.53QD-142
ARQ.C-8.7
ARQ.C-8.6
ARQ.C-8.5
ARQ.C-8.4
ARQ.C-8.3
ARQ.C-8.2
ARQ.C-8.1
PVC Ø400 mm
Dim. 0.2x0
Dim. 0.3x0
Dim. 0.5x0
0+000
0+001.302
0+010.028
0+015.064
0+016.499
0+021.984
0+027.059
0+031.452
0+035.901
0+040.533
0+047.176
0+054.271
Calle Baño Toledano
Calle Antonio Machado
Calle General Ague
Calle Palomar


555.00
550.00
545.00
P.53QD-147
P.53QD-148
P.53QD-144
P.53QD-143
P.53QD-142
ARQ.C-8.7
ARQ.C-8.6
ARQ.C-8.5
ARQ.C-8.4
ARQ.C-8.3
ARQ.C-8.2
ARQ.C-8.1
ABA Ø100

| | | |



SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

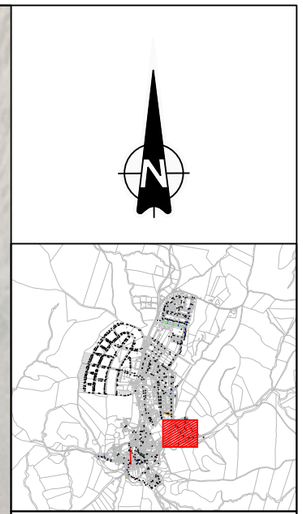
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED PROYECTADA - REPLANTEO
ALC_VMN_P1A_05

Nº DE PLANO: 5.3
HOJA 1 DE 18!



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dymaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

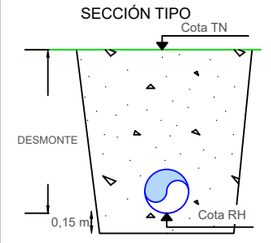
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:750 (0 7,5 15 22,5 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED PROYECTADA - REPLANTEO
ALC_VMN_P1A_07
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 5.3
HOJA 2 DE 18!

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynagua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

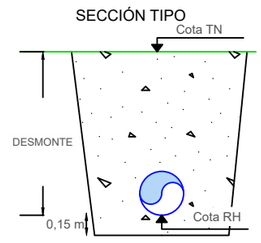
ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - REPLANTEO ALC_VMN_P1A_07

Nº DE PLANO: 5.3

HOJA 3 DE 18!

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dymagua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - REPLANTEO ALC_VMN_P1A_07

Nº DE PLANO: 5.3

HOJA 4 DE 18!

P.53QD-129
X: 403898,531
Y: 4466085,350

P.53QD-130
X: 403915,564
Y: 4466075,758

PN-7.5
X: 403917,789
Y: 4466071,505

PN-7.4
X: 403907,614
Y: 4466039,877

P.53QD-131 (PM-7.2)
X: 403889,773
Y: 4466019,252

P.53QD-132
X: 403870,204
Y: 4466005,642

P.53QD-133
X: 403836,978
Y: 4465997,323

P.53QD-209(PM-7.1)
X: 403795,829
Y: 4465979,776

PN-7.3
X: 403782,342
Y: 4465970,598

P.53QD-208
X: 403752,164
Y: 4465955,672

PN-7.2
X: 403754,101
Y: 4465932,702

P.53QD-385
X: 403762,610
Y: 4465920,672

P.53QD-106
X: 403779,576
Y: 4465905,211

P.53QD-107
X: 403786,312
Y: 4465894,860

P.53QD-168
X: 403733,971
Y: 4465874,437

PN-7.1
X: 403757,462
Y: 4465868,090

P.53QD-169
X: 403788,413
Y: 4465864,286

P.53QD-166
X: 403684,698
Y: 4465892,437

P.53QD-167
X: 403702,173
Y: 4465884,922

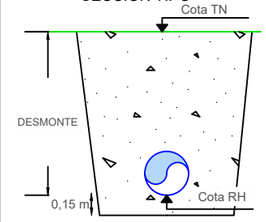
ALC_VMN_P1B_08_T1

ALC_VMN_P1B_08_T2

ALC_VMN_P2_06

ALC_VMN_P1B_08_T3

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

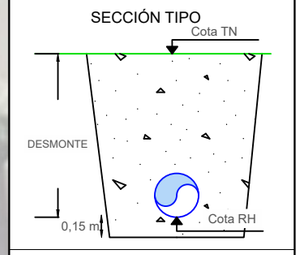
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0, 10, 20, 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED PROYECTADA - REPLANTEO
ALC_VMN_P1B_01
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 5.3
HOJA 5 DE 18!

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

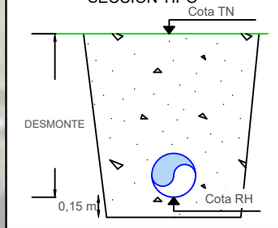
ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - REPLANTEO ALC_VMN_P1B_01

Nº DE PLANO: 5.3

HOJA 6 DE 18!

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - REPLANTEO ALC_VMN_P1B_01

Nº DE PLANO: 5.3

HOJA 7 DE 18!

ALC_VMN_P1B_01

ALC_VMN_P2_06

P.53QD-127
X: 403924,884
Y: 4465981,089

ARQ.C-6.11
X: 403927,315
Y: 4465969,077

PN-6.10
X: 403929,206
Y: 4465959,442

P.53QD-134
X: 403873,708
Y: 4465959,928

P.53QD-135
X: 403875,535
Y: 4465950,381

P.53QD-126
X: 403931,27
Y: 4465948,919

ARQ.C-6.15
X: 403875,827
Y: 4465943,127

ARQ.C-6.14
X: 403875,976
Y: 4465939,209

ARQ.C-6.8
X: 403930,380
Y: 4465940,017

ARQ.C-6.9
X: 403930,749
Y: 4465943,175

P.53QD-48
X: 403929,964
Y: 4465937,207

ARQ.C-6.7
X: 403928,721
Y: 4465933,895

P.53QD-45
X: 403876,498
Y: 4465925,988

P.53QD-49
X: 403925,767
Y: 4465926,421

ARQ.C-6.6
X: 403914,793
Y: 4465913,019

PN-6.5
X: 403905,981
Y: 4465902,236

PN-6.6
X: 403878,612
Y: 4465899,801

ARQ.C-6.5
X: 403906,018
Y: 4465900,422

ARQ.C-6.4
X: 403906,146
Y: 4465894,127

ARQ.C-6.3
X: 403906,466
Y: 4465878,392

P.53QD-50
X: 403906,450
Y: 4465876,270

P.53QD-41
X: 403878,978
Y: 4465873,562

P.53QD-33
X: 403936,446
Y: 4465876,485

ARQ.C-6.17
X: 403930,724
Y: 4465872,077

ARQ.C-6.13
X: 403879,902
Y: 4465853,129

ARQ.C-6.2
X: 403911,491
Y: 4465869,230

ARQ.C-6.16
X: 403924,281
Y: 4465867,095

P.53QD-34
X: 403916,799
Y: 4465861,349

ARQ.C-6.12
X: 403880,104
Y: 4465848,668

PN-6.4
X: 403916,251
Y: 4465856,719

PN-6.3
X: 403873,121
Y: 4465841,602

P.53QD-36
X: 403880,281
Y: 4465844,744

P.53QD-37
X: 403870,405
Y: 4465825,711

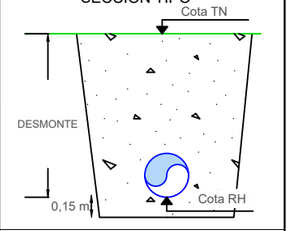
PN-6.2
X: 403852,774
Y: 4465797,604

ARQ.C-6.1
X: 403855,204
Y: 4465801,477

PN-6.1
X: 403857,434
Y: 4465775,288

P.53QD-403
X: 403853,226
Y: 4465764,445

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA
PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynagua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dna. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0 10 20 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED PROYECTADA - REPLANTEO
ALC_VMN_P1B_08
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 5.3
HOJA 8 DE 18!

P.53QD-127
X: 403924,881
Y: 4465981,089

ARQ.C-6.11
X: 403927,315
Y: 4465969,077

PN-6.10
X: 403929,206
Y: 4465959,442

P.53QD-126
X: 403931,271
Y: 4465948,919

ARQ.C-6.8
X: 403930,380
Y: 4465940,017

ARQ.C-6.9
X: 403930,749
Y: 4465943,175

ARQ.C-6.7
X: 403928,721
Y: 4465933,895

P.53QD-48
X: 403929,964
Y: 4465937,207

P.53QD-49
X: 403925,767
Y: 4465926,421

P.53QD-134
X: 403873,708
Y: 4465959,928

P.53QD-135
X: 403875,535
Y: 4465950,381

ARQ.C-6.15
X: 403875,821
Y: 4465943,127

ARQ.C-6.14
X: 403875,976
Y: 4465939,209

P.53QD-45
X: 403876,498
Y: 4465925,988

ARQ.C-6.6
X: 403914,793
Y: 4465913,019

PN-6.5
X: 403905,981
Y: 4465902,236

PN-6.6
X: 403878,612
Y: 4465899,801

ARQ.C-6.5
X: 403906,018
Y: 4465900,422

ARQ.C-6.4
X: 403906,146
Y: 4465894,127

ARQ.C-6.3
X: 403906,466
Y: 4465878,392

P.53QD-50
X: 403906,450
Y: 4465876,270

P.53QD-41
X: 403878,978
Y: 4465873,562

P.53QD-33
X: 403936,446
Y: 4465876,485

ARQ.C-6.17
X: 403930,724
Y: 4465872,077

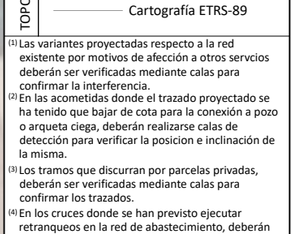
ARQ.C-6.2
X: 403911,491
Y: 4465869,230

ARQ.C-6.13
X: 403879,902
Y: 4465853,129

ARQ.C-6.16

ALC_VMN_P2_06

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dna. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED PROYECTADA - REPLANTEO
ALC_VMN_P1B_08

Nº DE PLANO: 5.3
HOJA 9 DE 18!

ARQ.C-6.3
X: 403906,466
Y: 4465878,392

P.53QD-50
X: 403906,450
Y: 4465876,270

P.53QD-41
X: 403878,978
Y: 4465873,562

P.53QD-33
X: 403936,446
Y: 4465876,485

ARQ.C-6.17
X: 403930,724
Y: 4465872,077

ARQ.C-6.2
X: 403911,491
Y: 4465869,230

ARQ.C-6.16
X: 403924,281
Y: 4465867,095

ARQ.C-6.13
X: 403879,902
Y: 4465853,129

P.53QD-34
X: 403916,799
Y: 4465861,349

ARQ.C-6.12
X: 403880,104
Y: 4465848,668

PN-6.4
X: 403916,251
Y: 4465856,719

PN-6.3
X: 403873,121
Y: 4465841,602

P.53QD-36
X: 403880,281
Y: 4465844,744

P.53QD-37
X: 403870,405
Y: 4465825,711

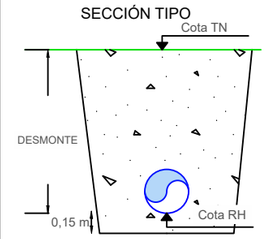
PN-6.2
X: 403852,774
Y: 4465797,604

ARQ.C-6.1
X: 403855,204
Y: 4465801,477

PN-6.1
X: 403857,434
Y: 4465775,288

P.53QD-403
X: 403853,226
Y: 4465764,445

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

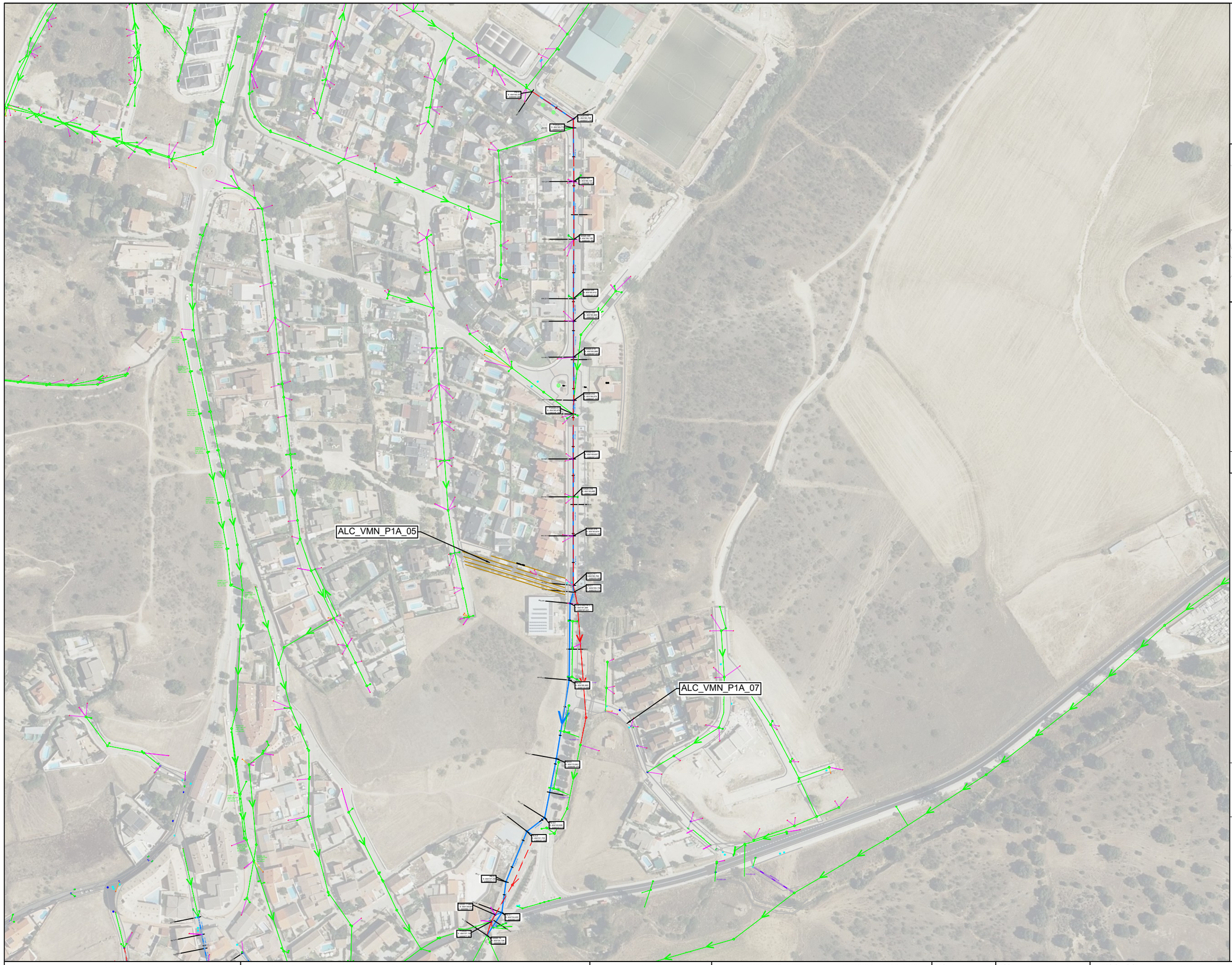
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - REPLANTEO ALC_VMN_P1B_08

Nº DE PLANO: 5.3

HOJA 10 DE 18



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1: 2.500 (0 25 50 75 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - REPLANTEO
ALC_VMN_P2_02
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 5.3

HOJA 11 DE 18!

LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynacqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

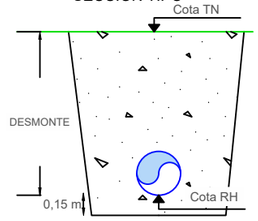
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - REPLANTEO ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 5.3
HOJA 12 DE 18

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

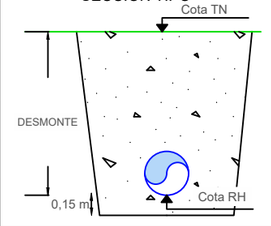
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - REPLANTEO ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 5.3

HOJA 13 DE 18!

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

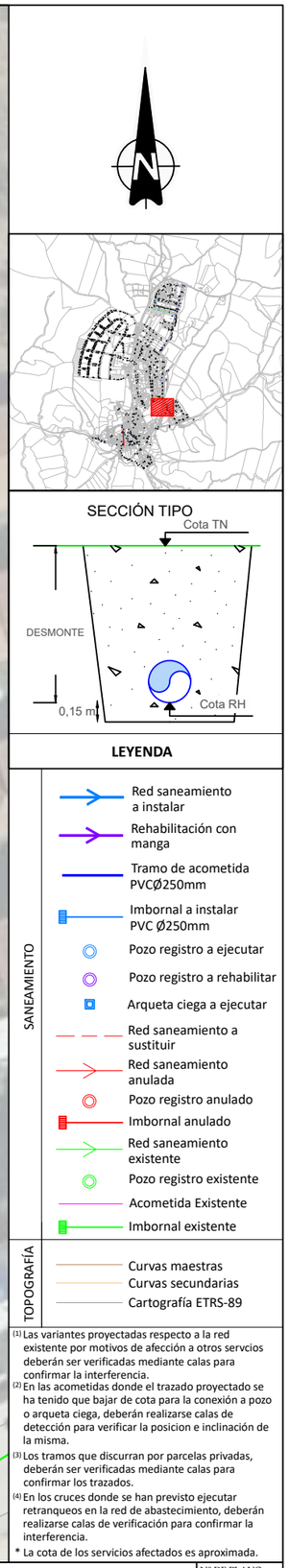
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED PROYECTADA - REPLANTEO
ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 5.3
HOJA 14 DE 18!



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

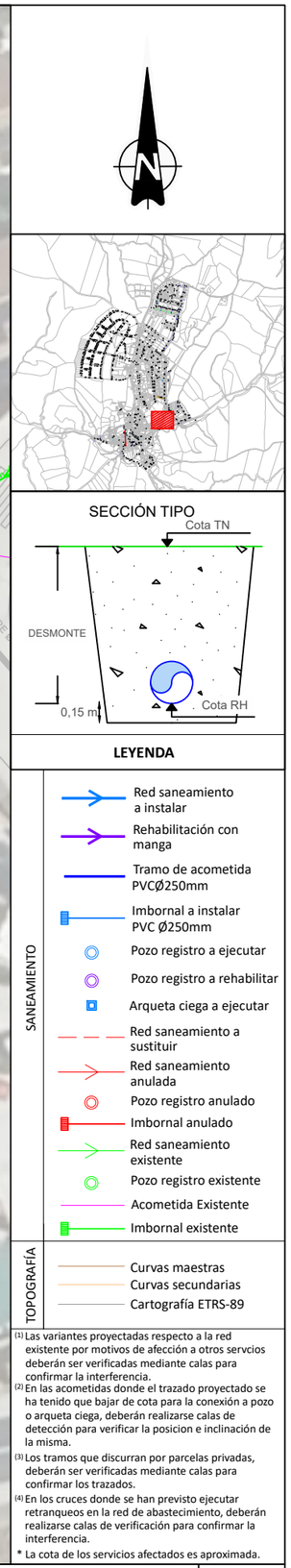
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - REPLANTEO ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 5.3

HOJA 15 DE 18!



(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

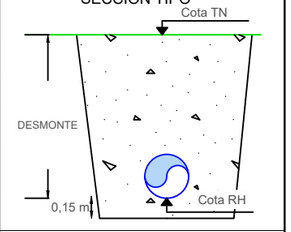
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
RED PROYECTADA - REPLANTEO
ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 5.3
HOJA 16 DE 18!

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dym agua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

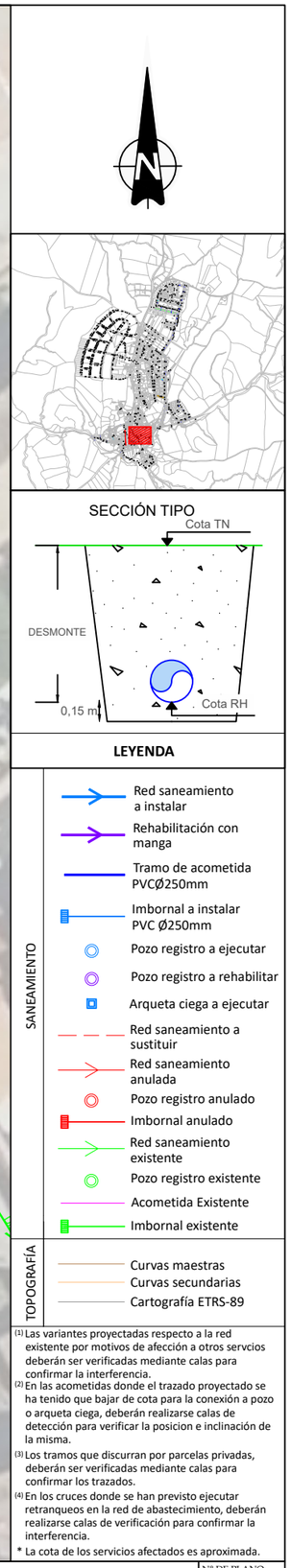
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - REPLANTEO ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 5.3

HOJA 17 DE 18!



(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

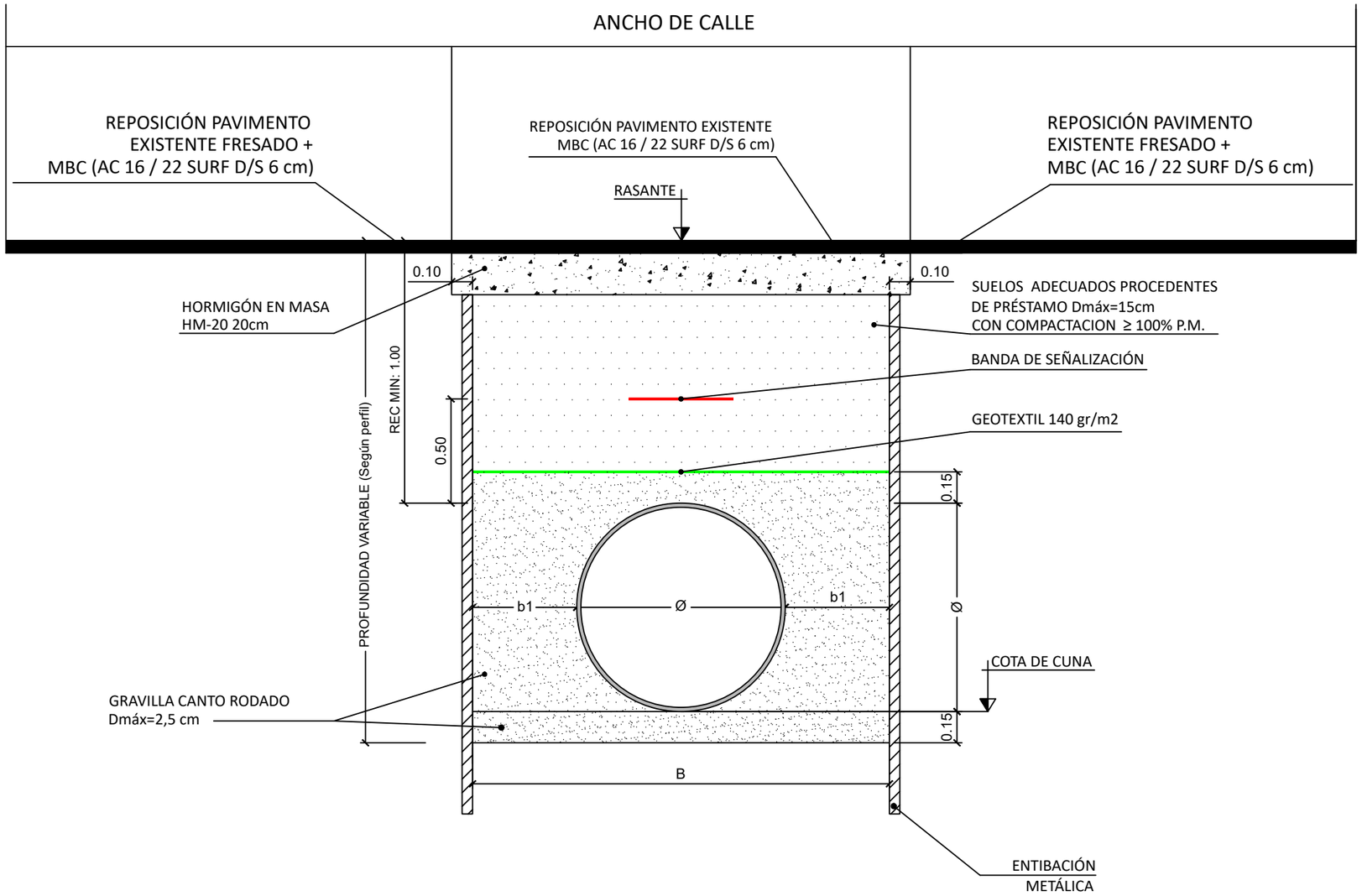
ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: RED PROYECTADA - REPLANTEO ALC_VMN_P2_06

Nº DE PLANO: 5.3

HOJA 18 DE 18!

Sección tipo tuebría PVC-U en calles Fresadas



Sección tipo tubería PVC-U en calles Fresadas			
Secicón Tipo	**Diametro Ø (m)**	**Ancho minimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**
PVC-ZT-MBF-1	0,250	0,350	0,950
PVC-ZT-MBF-3	0,400	0,350	1,100
PVC-ZT-MBF-4	0,500	0,350	1,200
PVC-ZT-MBF-5	0,630	0,350	1,330
PVC-ZT-MBF-6	0,800	0,350	1,500

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dymagua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:30 (0 0,30 0,60 0,90 metros)

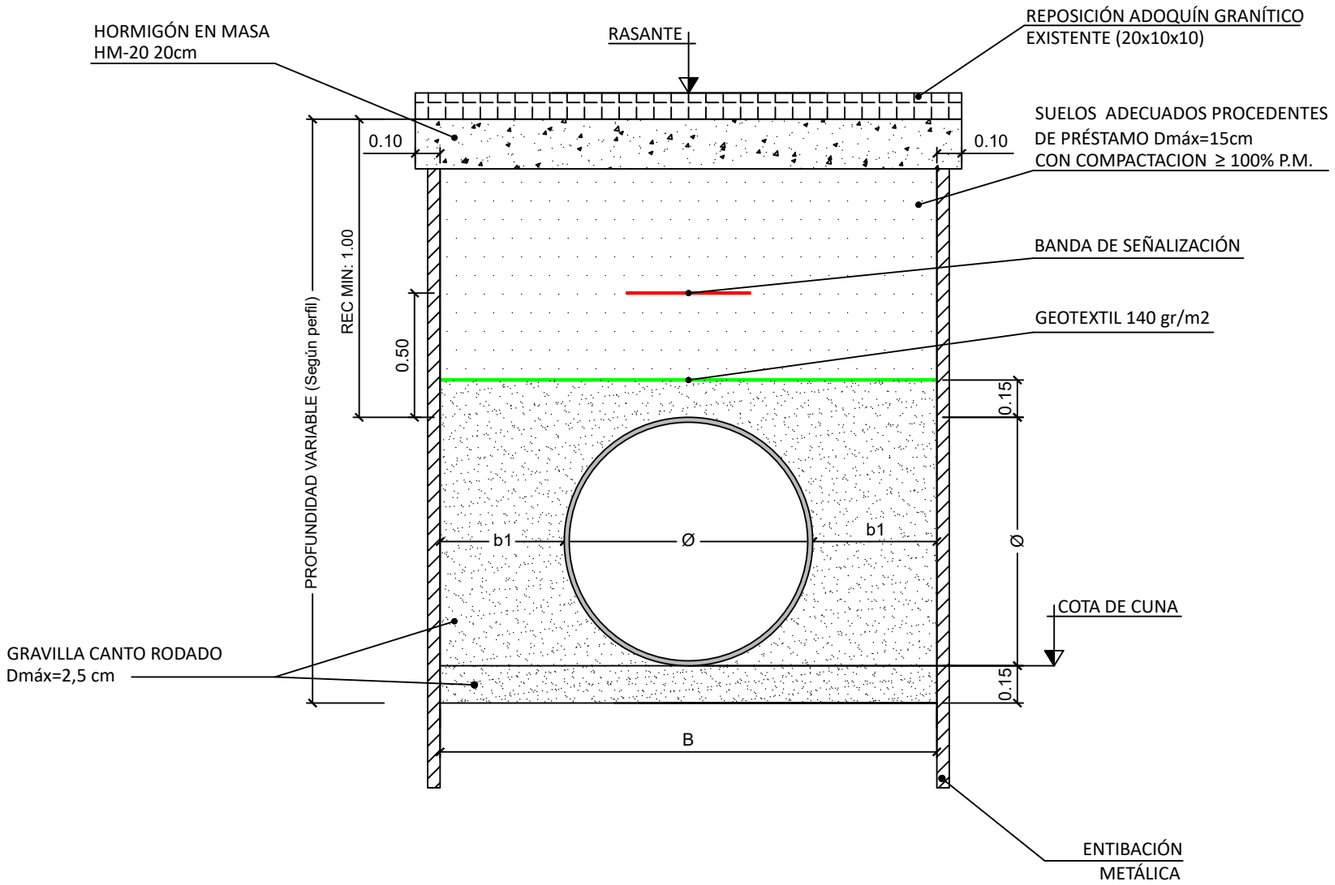
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DETALLES SECCIONES TIPO TUBULAR DE PVC

Nº DE PLANO: 6

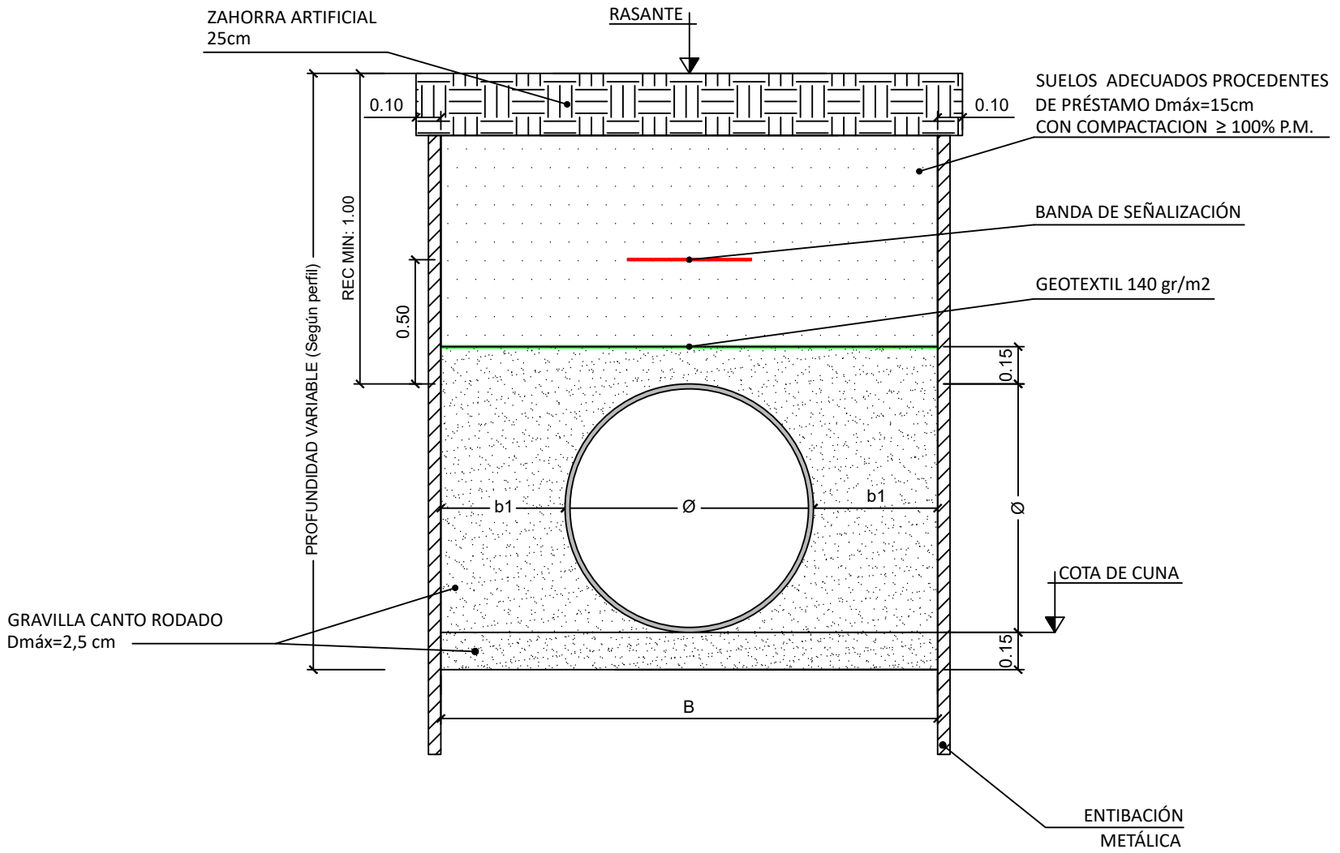
HOJA 1 DE 16.

Sección tipo tubería PVC-U en calzada/acera de Adoquín/Baldosa



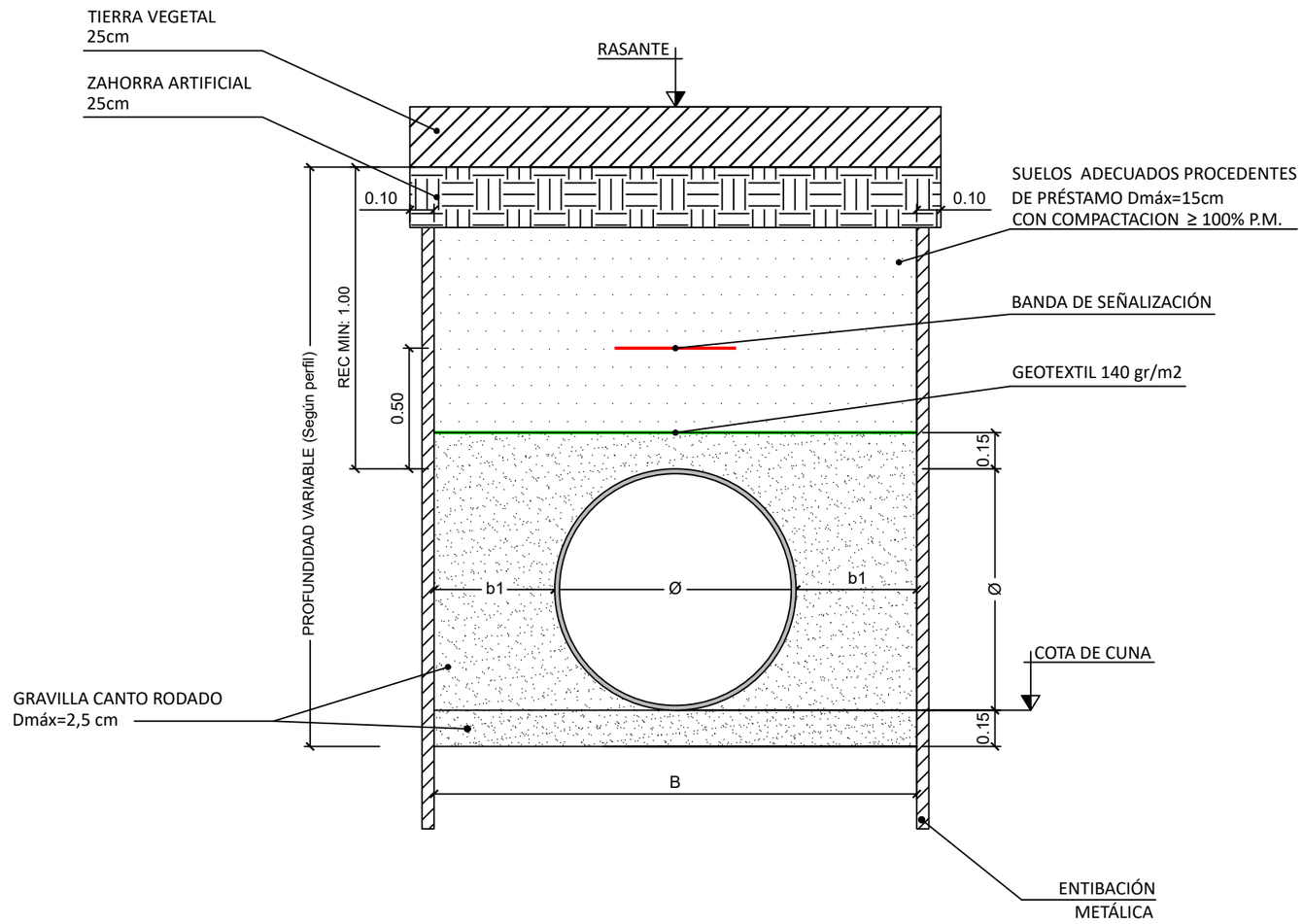
Sección tipo tubería PVC-U en calzada/acera de Adoquín/Baldosa			
Secicón Tipo	**Diametro Ø (m)**	**Ancho minimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**
PVC-ZT-AD-3	0,400	0,350	1,100
PVC-ZT-AD-6	0,800	0,350	1,500

Sección tipo tubería PVC-U en zonas de caminos de Zahorra



Sección Tipo tubería PVC-U en zonas de camino de Zahorra			
Sección Tipo	**Díametro Ø (m)**	**Ancho mínimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**
PVC-ZT-ZA-3	0,400	0,350	1,100
PVC-ZT-ZA-6	0,800	0,350	1,500

Sección tipo tubería PVC-U en zonas de suelo de Tierra Vegetal



Sección tipo tubería PVC-U en zonas de suelo de Tierra Vegetal			
SecciónTipo	**Diametro Ø (m)**	**Ancho mínimo relleno lateral b1 (m)**	**Ancho B (m)**
PVC-ZT-TI-3	0,400	0,350	1,100

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA
PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

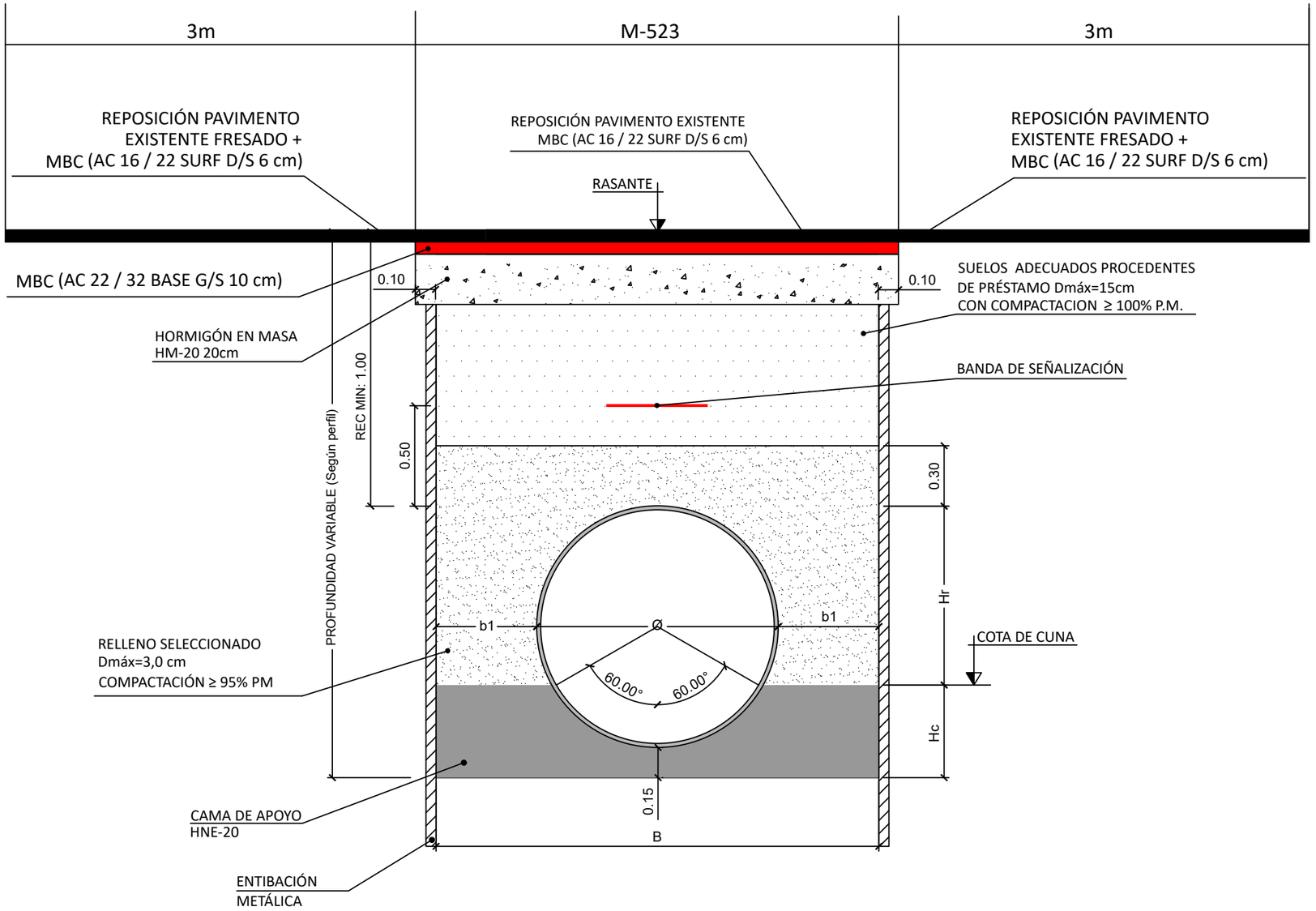
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:30 (0, 0.30, 0.60, 0.90 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
DETALLES
SECCIONES TIPO
TUBULAR DE PVC

Nº DE PLANO: 6
HOJA 4 DE 16.

Sección tipo tubería Hormigón en calles Fresadas



Sección tipo tubería Hormigón en calles Fresadas						
Secicón Tipo	Diametro Ø (m)	Ancho minimo relleno lateral b1 (m)	Ancho B (m)	Cuna de Hormigón		Altura Relleno Hr (m)
				Angulo (º)	Altura Hc (m)	
HM-ZT-MBF-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290
HM-ZT-MBF-6	0,800	0,350	1,500	60,000	0,350	0,600

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dymaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:30 (0, 0.30, 0.60, 0.90 metros)

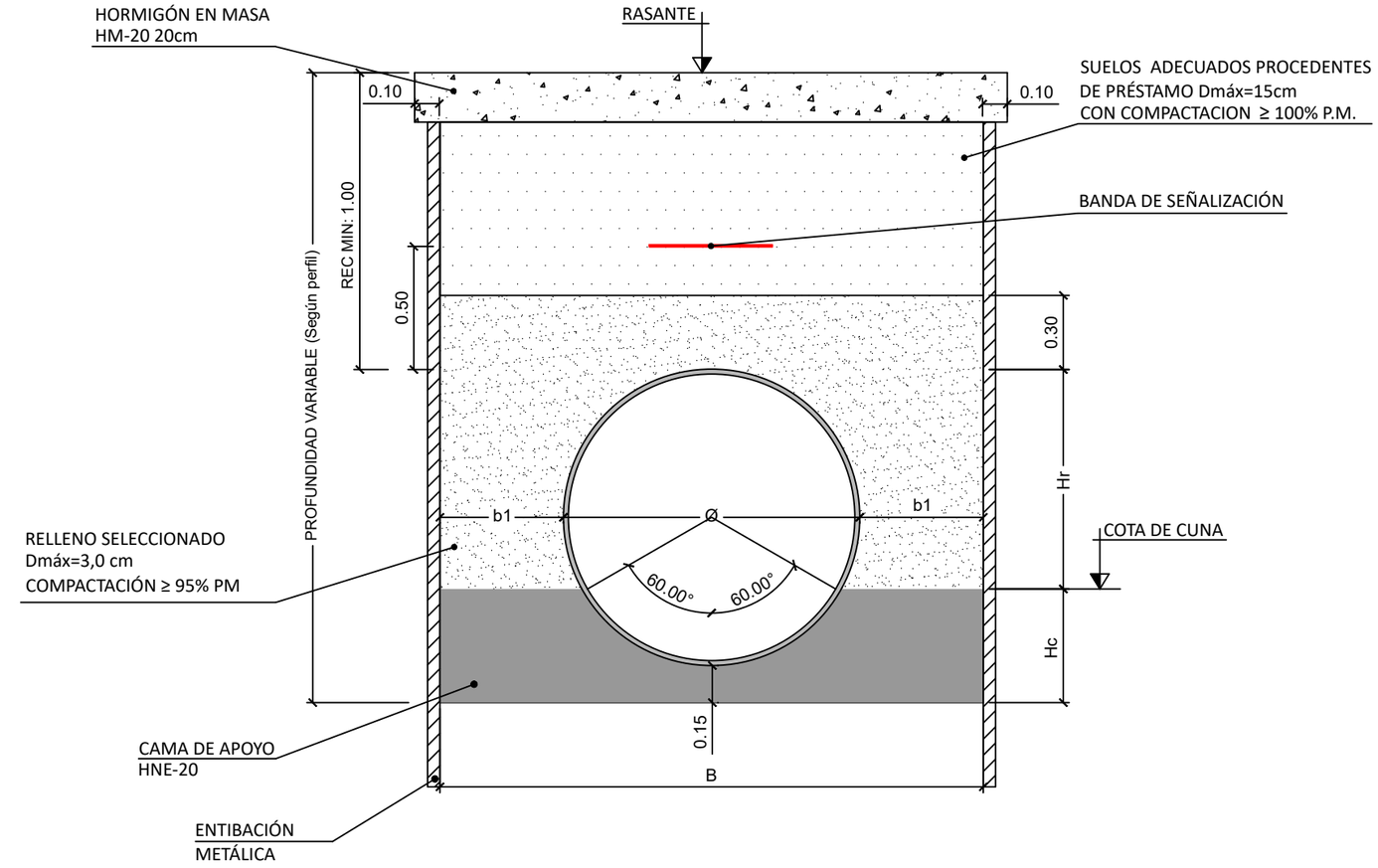
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DETALLES SECCIONES TIPO TUBULAR DE HM

Nº DE PLANO: 6

HOJA 5 DE 16.

Sección tipo tubería Hormigón en calzada con firme Hormigón



Sección tipo tubería Hormigón en calzada con firme de Hormigón						
Secicón Tipo	Diametro Ø (m)	Ancho minimo relleno lateral b1 (m)	Ancho B (m)	Cuna de Hormigón		Altura Relleno Hr (m)
				Angulo (º)	Altura Hc (m)	
HM-ZT-HM-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

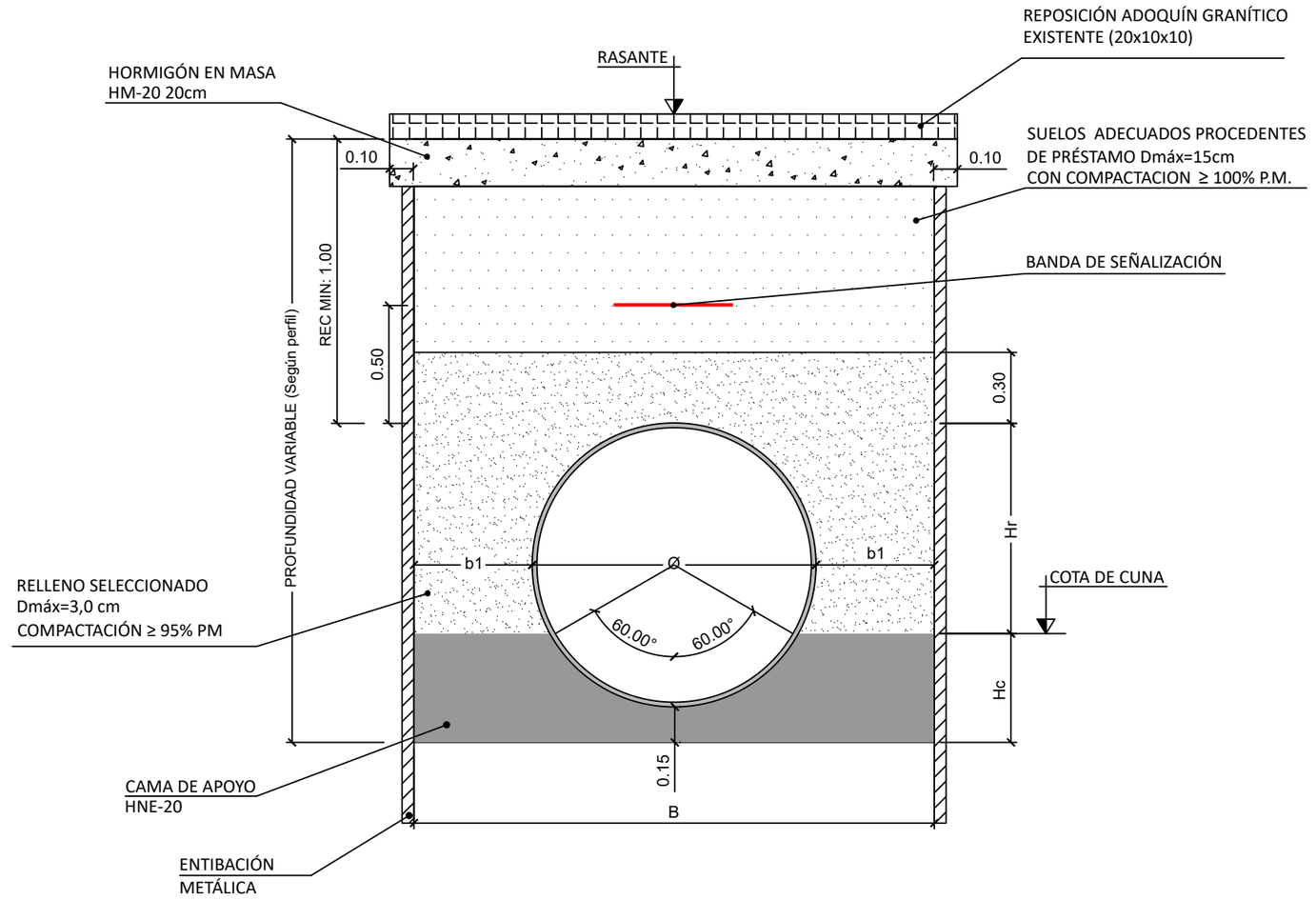
ESCALA: 1:30 (0 0,30 0,60 0,90 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DETALLES SECCIONES TIPO TUBULAR DE HM

Nº DE PLANO: 6

HOJA 6 DE 16.

Sección tipo tubería Hormigón en calzada de Adoquín/Baldosa



Sección tipo tubería Hormigón en calzada/acera de Adoquín/Baldosa						
Secicón Tipo	Diametro Ø (m)	Ancho minimo relleno lateral b1 (m)	Ancho B (m)	Cuna de Hormigón		Altura Relleno Hr (m)
				Angulo (º)	Altura Hc (m)	
HM-ZT-AD-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290
HM-ZT-AD-6	0,800	0,350	1,500	60,000	0,350	0,600

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynacqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

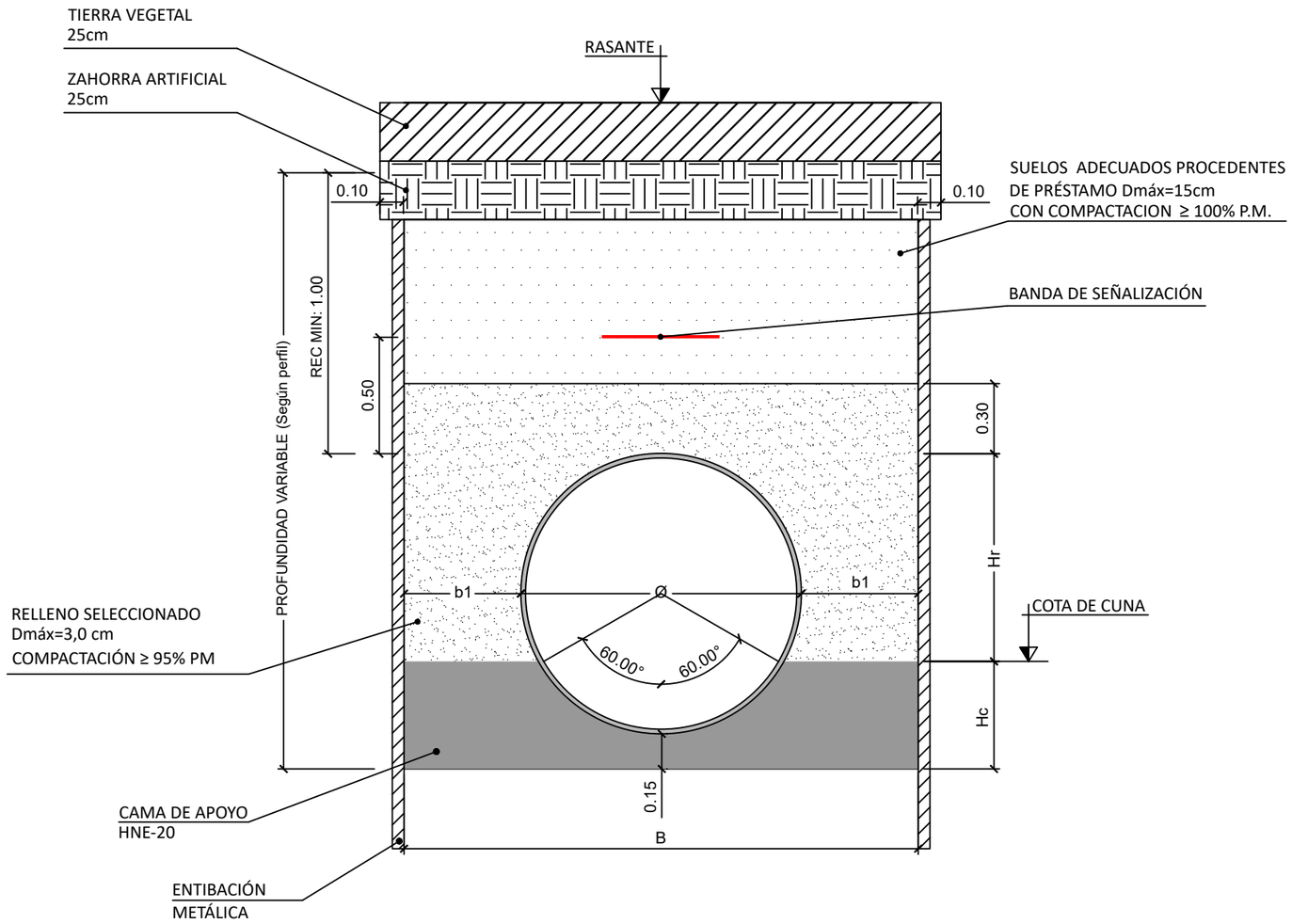
ESCALA: 1:30 (0 0.30 0.60 0.90 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DETALLES SECCIONES TIPO TUBULAR DE HM

Nº DE PLANO: 6

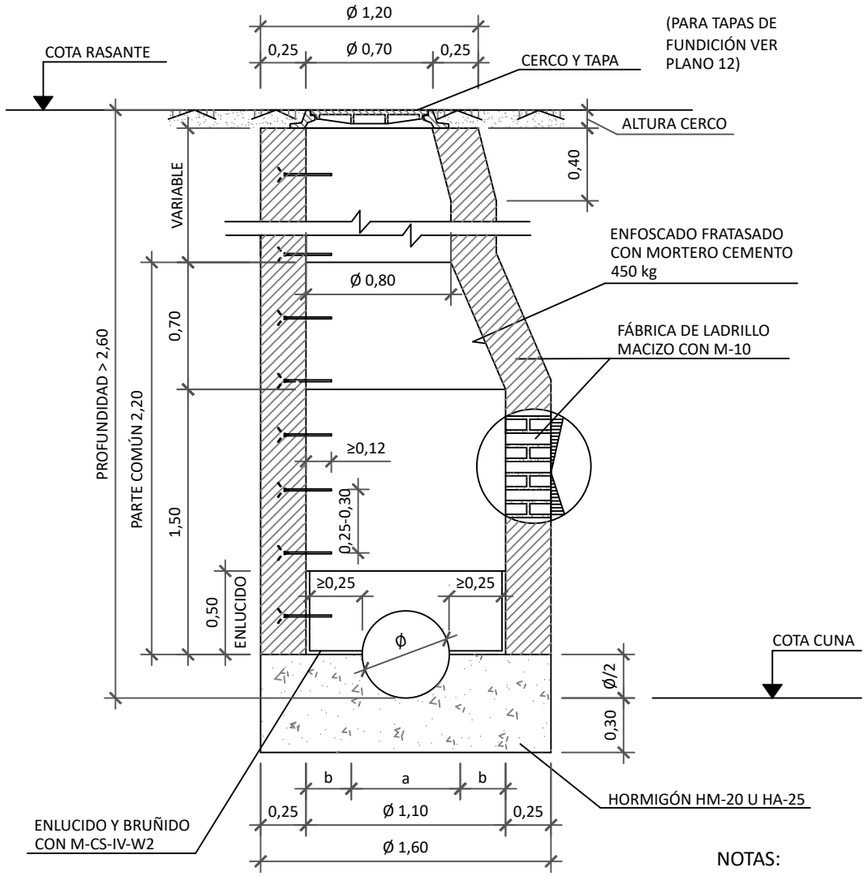
HOJA 7 DE 16.

Sección tipo tubería Hormigón en zonas de suelo de Tierra Vegetal

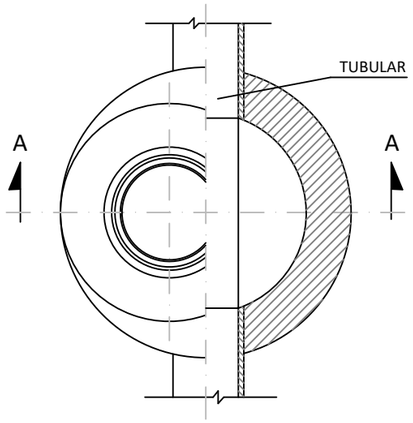


Sección tipo tubería Hormigón en zonas de suelo de Tierra Vegetal						
SecciónTipo	Díametro Ø (m)	Ancho mínimo relleno lateral b1 (m)	Ancho B (m)	Cuna de Hormigón		Altura Relleno Hr (m)
				Angulo (º)	Altura Hc (m)	
HM-ZT-TI-3	0,400	0,350	1,100	60,000	0,260	0,290

POZO DE REGISTRO PARA ALCANTARILLADO TUBULAR
(Profundidad > 2,60 m)



SECCIÓN A-A



PLANTA - SECCIÓN

NOTAS:

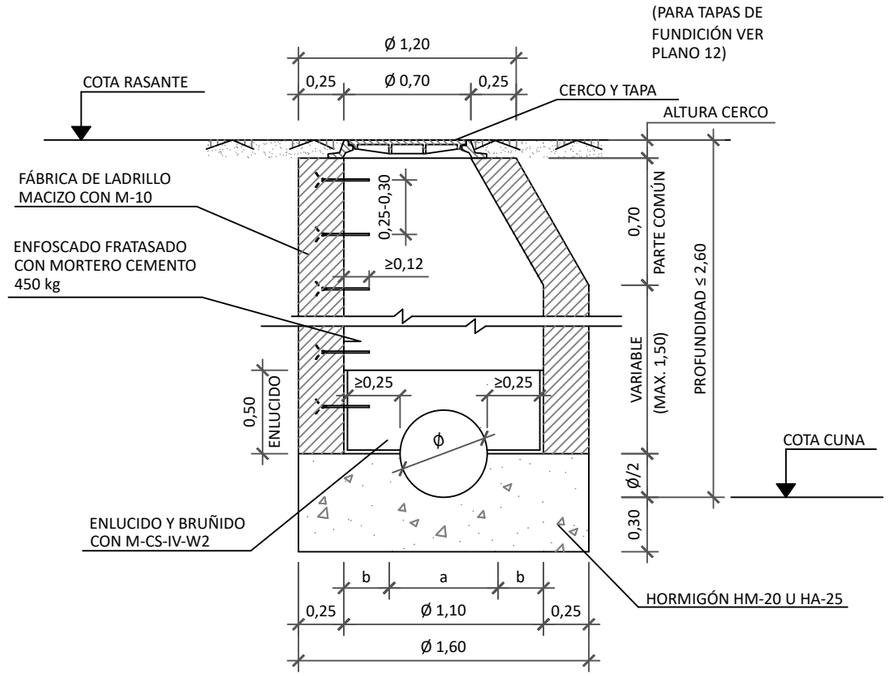
1. PARA REGISTROS CON PROFUNDIDAD MAYOR DE 2 m, SE INSTALARÁ UN ASIDERO O PATE EN EL EXTERIOR QUE FACILITE EL ACCESO. SE COLOCARÁ EN FORMA DE "U" INVERTIDA (GIRADO 90º RESPECTO A LOS INTERIORES DEL POZO). SU UBICACIÓN NO SUPONDRÁ RIESGO DE TROPIEZO PARA TERCEROS.

2. EN LOS REGISTROS Y CÁMARAS CUYO ACCESO EXTERIOR SE ENCUENTRE SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO, CON RIESGO DE CAÍDA SUPERIOR A 2 m, SE DEBERÁ HABILITAR ACCESO SEGURO Y PROTEGER ADECUADAMENTE MEDIANTE BARANDILLAS U OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE SEGURIDAD EQUIVALENTE.

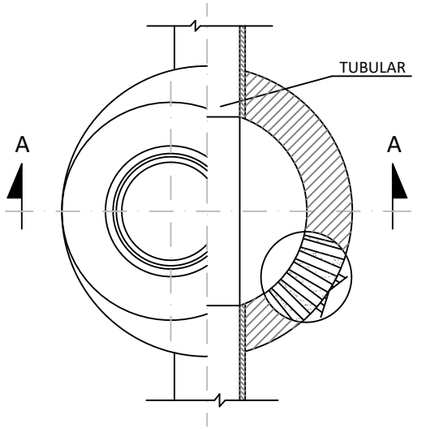
DIMENSIONES SOLERA

DIAMETRO TUBULAR Ø (cm)	a (m)	b (m)
30	0,30	0,40
40	0,40	0,35
50	0,50	0,30
60	0,60	0,25
70	0,70	0,15
80	0,80	0,15

POZO DE REGISTRO PARA ALCANTARILLADO TUBULAR
(Profundidad ≤ 2,60 m)



SECCIÓN A-A



PLANTA - SECCIÓN

NOTAS:

3. LOS POZOS QUE DE EJECUTEN PARA REGISTRO DE COLECTOR DN700/800 DEBERÁN SER DE ESPESOR DE DOBLE PIE DE LADRILLO.

4. EN LOS POZOS CON RESALTO EN LA SOLERA SE COLOCARÁ UNA LOSA DE GRANITO DISPUESTA A 46° RESPECTO A LA HORIZONTAL.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dymaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

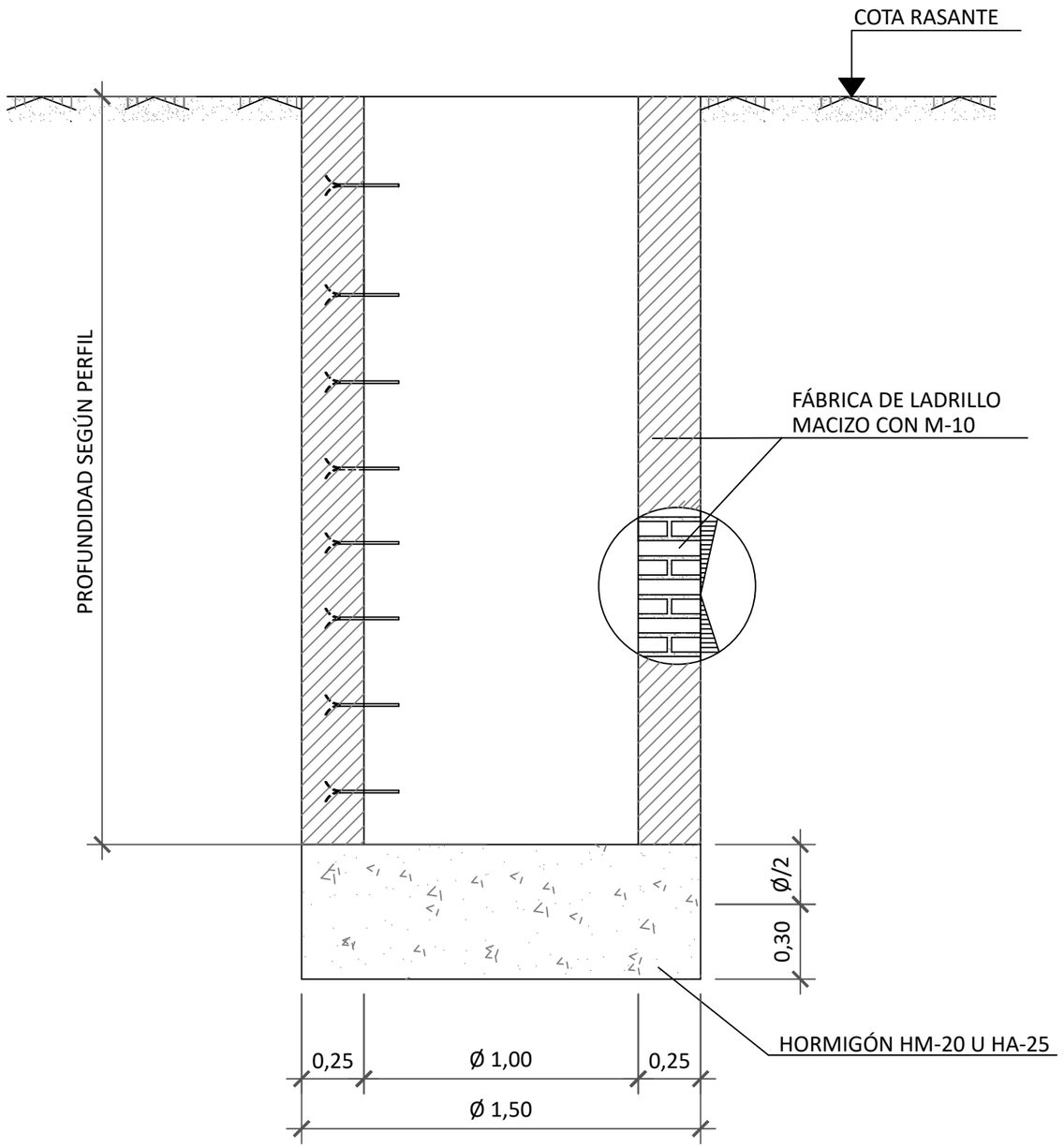
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: SIN ESCALA. FORMATO ORIGINAL UNE-A3

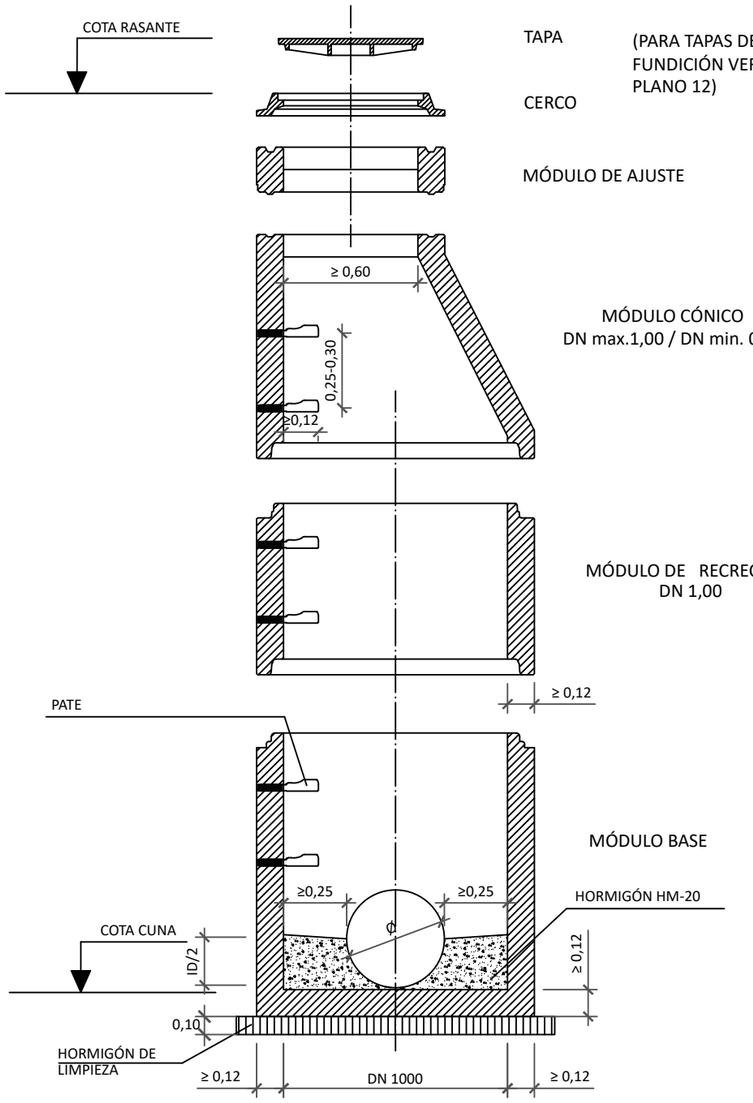
DESIGNACION: DETALLES POZOS DE REGISTRO FÁBRICA DE LADRILLO IN SITU

Nº DE PLANO: 6. HOJA 9 DE 16.

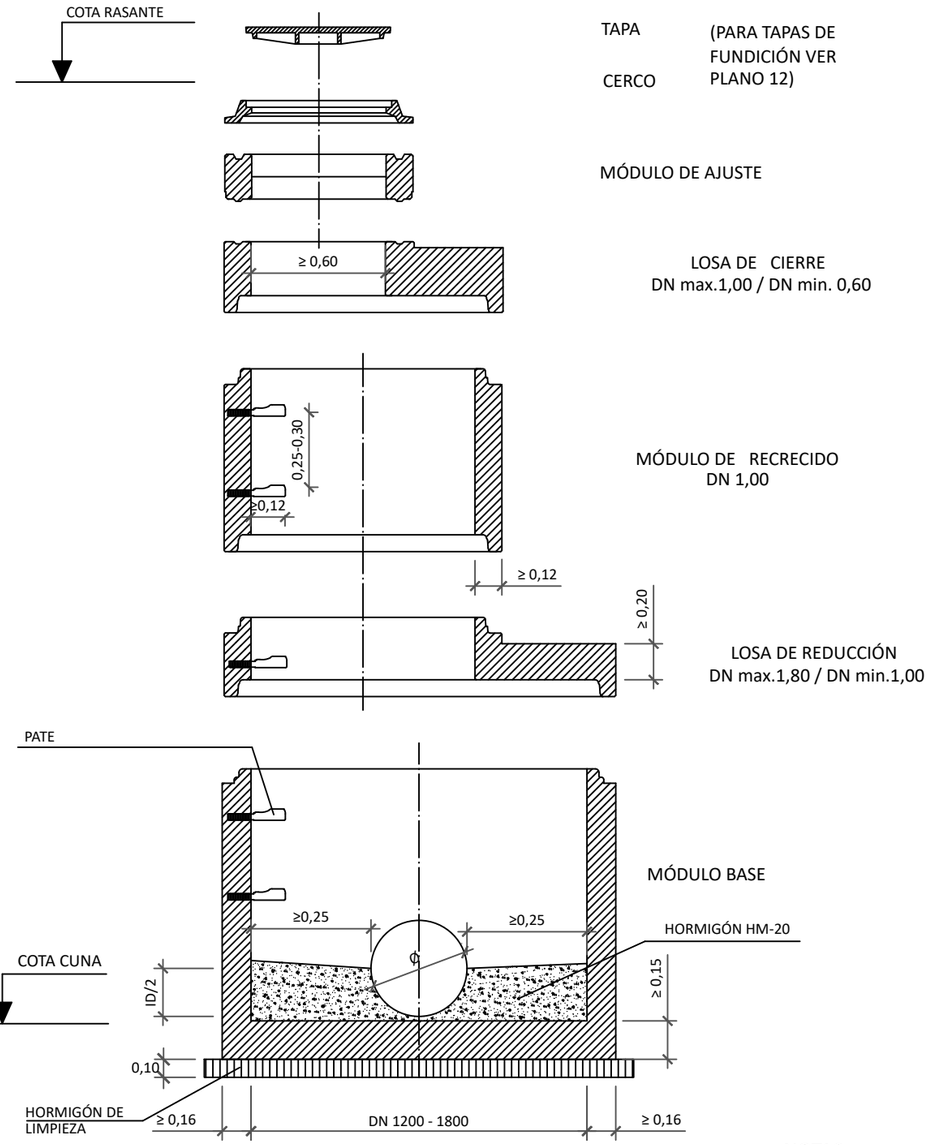
POZO SACATIERRAS PARA ALCANTARILLADO TUBULAR



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I · PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig · DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: SIN ESCALA · FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: DETALLES POZOS SACATIEERAS FÁBRICA DE LADRILLO IN SITU	Nº DE PLANO: 6 · HOJA 10 DE 16.



POZO DN 800-1000



POZO DN 1200 - 1800

HORMIGÓN HA-40

CARGAS DE FISURACIÓN Y ROTURA

kN/m

DN POZO (mm)	CLASE RESISTENTE			
	CLASE 30 SERIE NORMAL		CLASE 60 SERIE REFORZADA	
	FISURAC.	ROTURA	FISURAC.	ROTURA
1.000	20	30	40	60
1.200	24	36	48	72
1.500	30	45	60	90
1.800	36	54	72	108

MATERIALES:

TODAS LAS PIEZAS SERÁN ARMADAS.
SERIE REFORZADA SEGÚN UNE 127917

NOTAS:

1. LAS PIEZAS IRÁN RECIBIDAS Y SUS JUNTAS SELLADAS DE ACUERDO CON UNE-EN 1917.
2. PARA REGISTROS CON PROFUNDIDAD MAYOR DE 2 m, SE INSTALARÁ UN ASIDERO O PATE EN EL EXTERIOR QUE FACILITE EL ACCESO. SE COLOCARÁ EN FORMA DE "U" INVERTIDA (GIRADO 90º RESPECTO A LOS INTERIORES DEL POZO). SU UBICACIÓN NO SUPONDRÁ RIESGO DE TROPIEZO PARA TERCEROS.
3. EN LOS REGISTROS Y CÁMARAS CUYO ACCESO EXTERIOR SE ENCUENTRE SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO, CON RIESGO DE CAÍDA SUPERIOR A 2 m, SE DEBERÁ HABILITAR ACCESO SEGURO Y PROTEGER ADECUADAMENTE MEDIANTE BARANDILLAS U OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE SEGURIDAD EQUIVALENTE.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

DIRECTORA DE PROYECTO: Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

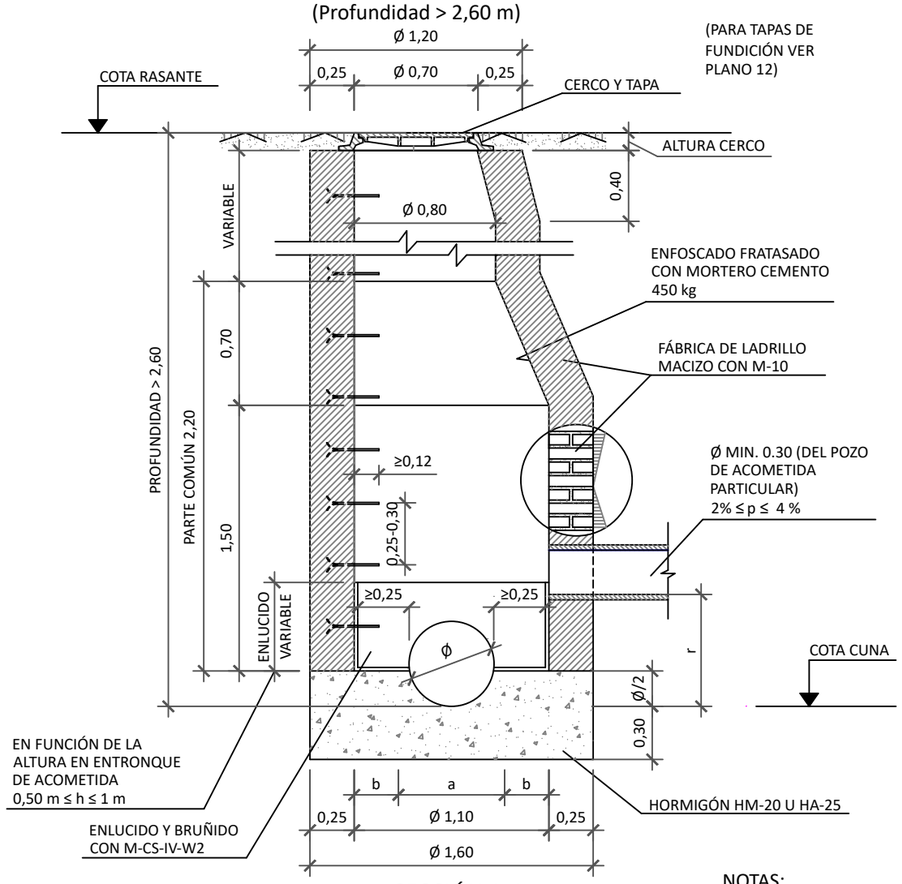
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: SIN ESCALA
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

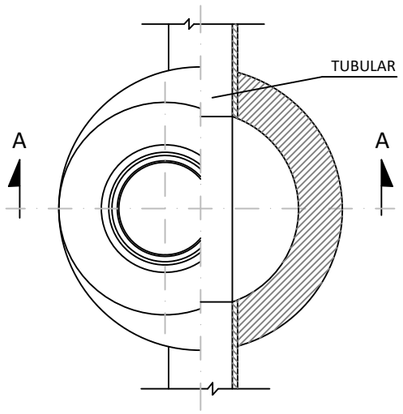
DESIGNACION: DETALLES
POZOS PREFABRICADOS CIRCULARES DE HORMIGÓN

Nº DE PLANO: 6
HOJA 11 DE 16.

POZO DE ENTRONQUE
(Profundidad > 2,60 m)



SECCIÓN A-A



PLANTA - SECCIÓN

NOTAS:

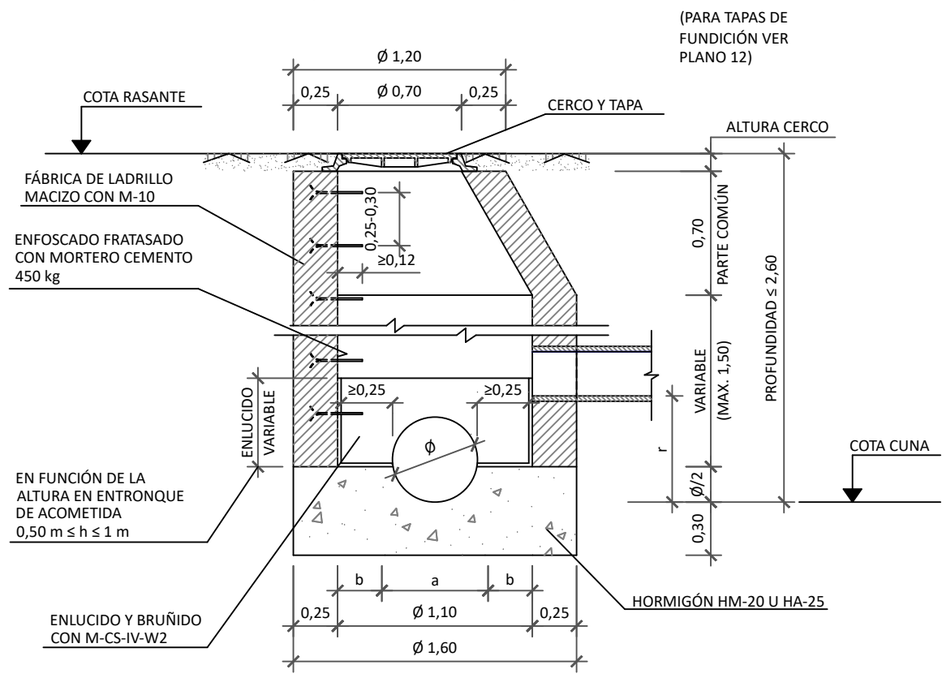
1. PARA REGISTROS CON PROFUNDIDAD MAYOR DE 2 m, SE INSTALARÁ UN ASIDERO O PATE EN EL EXTERIOR QUE FACILITE EL ACCESO. SE COLOCARÁ EN FORMA DE "U" INVERTIDA (GIRADO 90º RESPECTO A LOS INTERIORES DEL POZO). SU UBICACIÓN NO SUPONDRÁ RIESGO DE TROPIEZO PARA TERCEROS.
2. EN LOS REGISTROS Y CÁMARAS CUYO ACCESO EXTERIOR SE ENCUENTRE SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO, CON RIESGO DE CAÍDA SUPERIOR A 2 m, SE DEBERÁ HABILITAR ACCESO SEGURO Y PROTEGER ADECUADAMENTE MEDIANTE BARANDILLAS U OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE SEGURIDAD EQUIVALENTE.

DIMENSIONES SOLERA

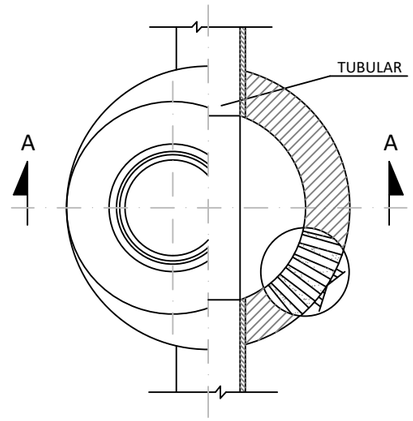
DIAMETRO TUBULAR Ø (cm)	a (m)	b (m)
30	0,30	0,40
40	0,40	0,35
50	0,50	0,30
60	0,60	0,25
70	0,70	0,15
80	0,80	0,15

NOTA:
El resalto estará comprendido entre Ø + 5 cm. y 1 m., es decir, Ø + 5 cm. ≤ r ≤ 1 m.

POZO DE ENTRONQUE
(Profundidad ≤ 2,60 m)



SECCIÓN A-A



PLANTA - SECCIÓN

NOTAS:

3. LOS POZOS QUE DE EJECUTEN PARA REGISTRO DE COLECTOR DN700/800 DEBERÁN SER DE ESPESOR DE DOBLE PIE DE LADRILLO.
4. EN LOS POZOS CON RESALTO EN LA SOLERA SE COLOCARÁ UNA LOSA DE GRANITO DISPUESTA A 46° RESPECTO A LA HORIZONTAL.

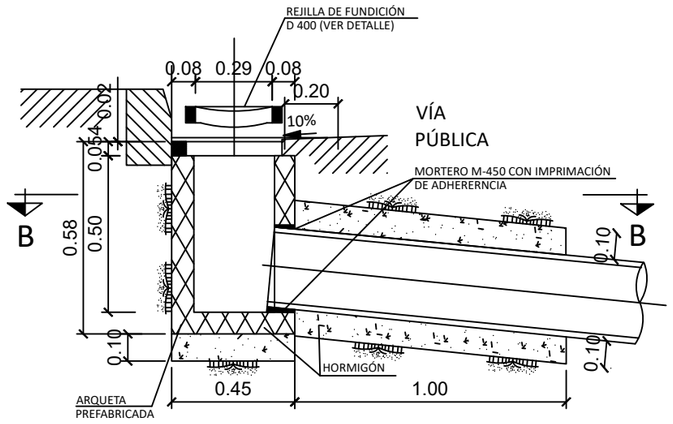
Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

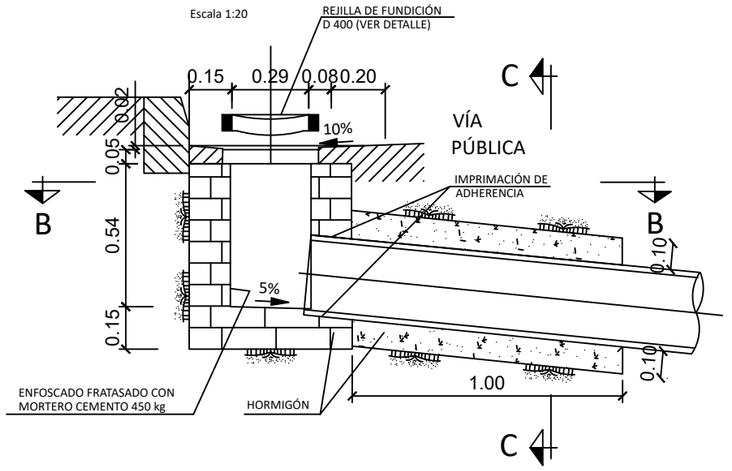
ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO	DIRECTORA DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dna. Dolores Rodrigues Pablo	ENERO 2026	SIN ESCALA FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DETALLES POZOS DE ENTRONQUE	6 HOJA 12 DE 16.

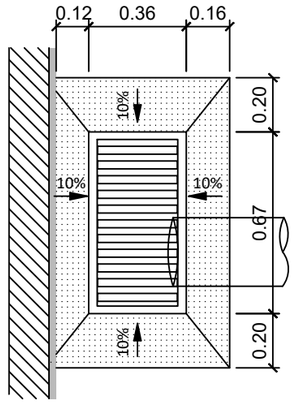


INMORBAL DE REJILLA
PREFABRICADO DE HORMIGÓN.

Escala 1:20

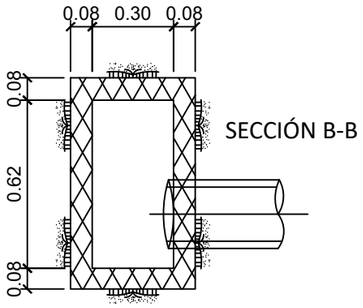


SECCIÓN

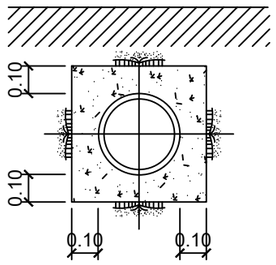


PLANTA

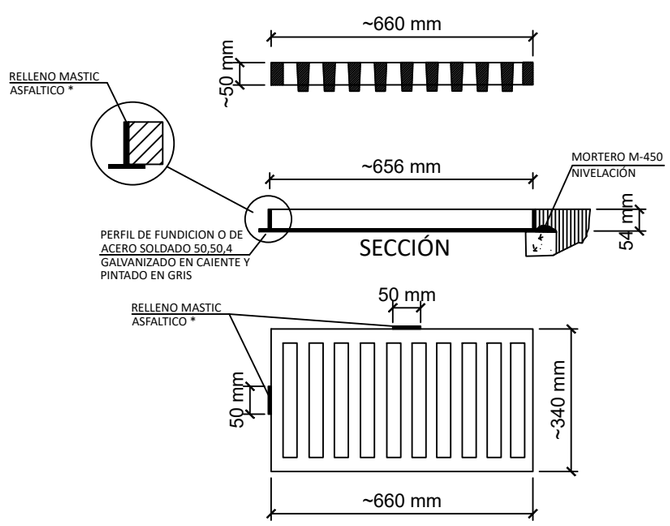
INMORBAL DE REJILLA IN SITU
DE LADRILLO.



SECCIÓN B-B



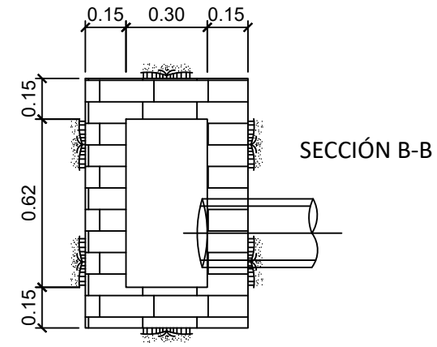
SECCIÓN C-C



PLANTA

REJILLA CLASE D 400

* PARA EVITAR EL ROBO DE LA REJILLA SE RELLENARÁ EL ESPACIO ENTRE LA REJILLA Y EL CERCO CON MASTIC ASFALTICO



SECCIÓN B-B

NOTAS:

- SI UNA VEZ DESENCOFRADO EXISTIERAN HUECOS O COQUERAS EN EL HORMIGÓN O EN LA UNIÓN CON LOS TUBOS, SE RELLENARÁN CON MORTERO CON ADICIÓN DE IMPERMEABILIZANTE.

- LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN Y LAS PAREDES DE LOS TUBOS EN CONTACTO CON EL HORMIGÓN SE IMPRIMIRÁN CON UNA LECHADA DE ADHERENCIA CON RESINAS INMEDIATAMENTE ANTES DEL HORMIGONADO.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCIÓN	
	HORMIGÓN			ACERO				
	TIPO	CONTROL	γ_c	TIPO	CONTROL	γ_s	CONTROL	γ_f
TODOS	HA-25/B/20/Qo	NORMAL	1.5	B 500 S	NORMAL	1.15	NORMAL	1.60

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

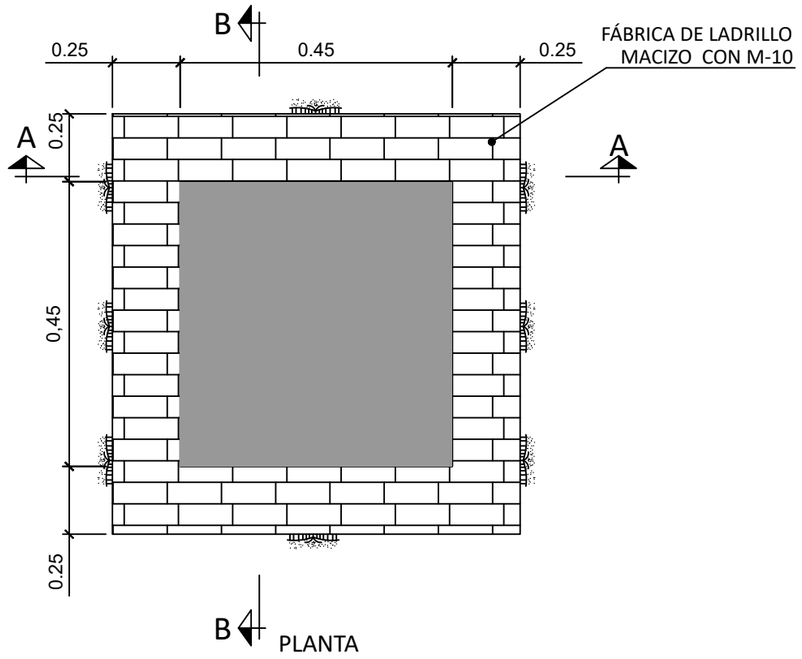
DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento — Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

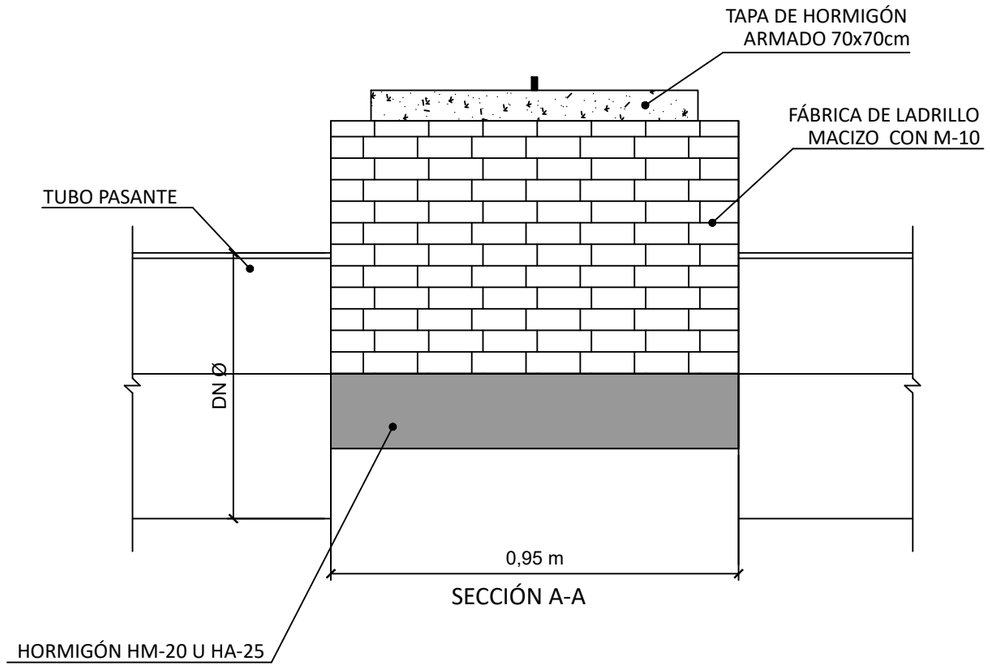
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: SIN ESCALA — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

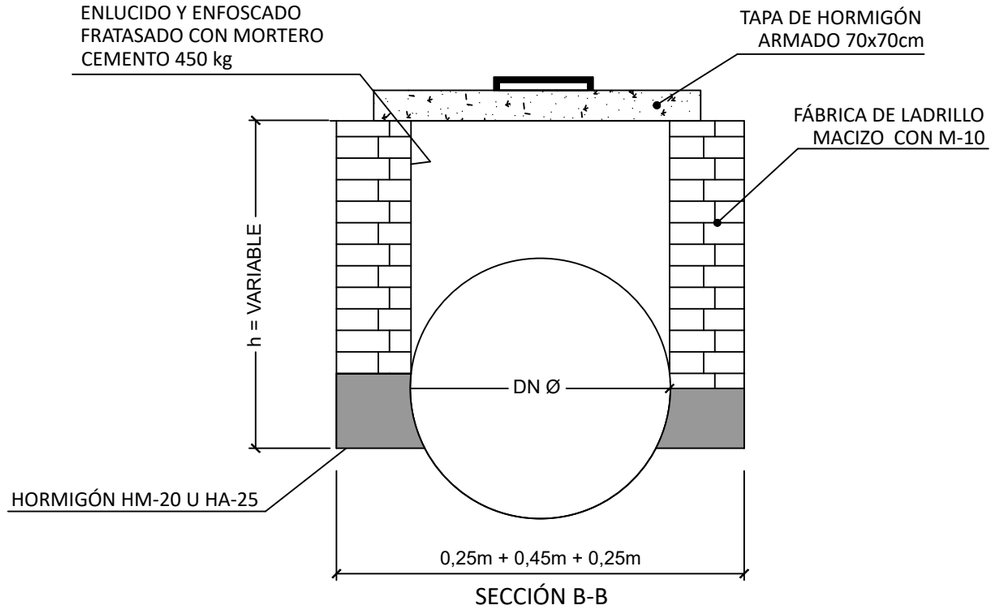
DESIGNACION: DETALLES — DRENAJE SUPERFICIAL URBANO. IMBORNALES

Nº DE PLANO: 6





SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

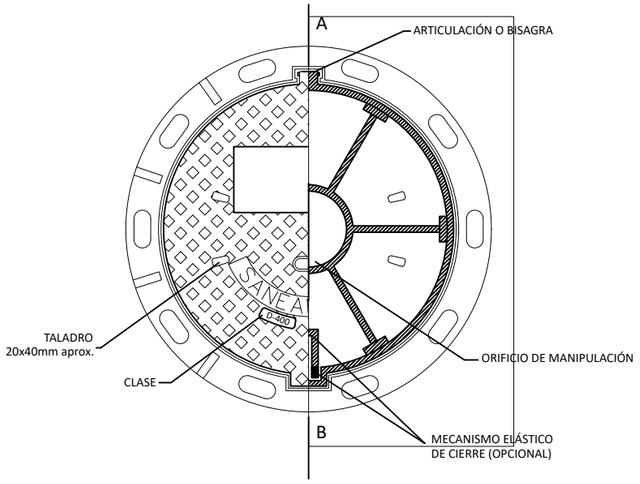
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: SIN ESCALA. FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DETALLES ARQUETA CIEGA

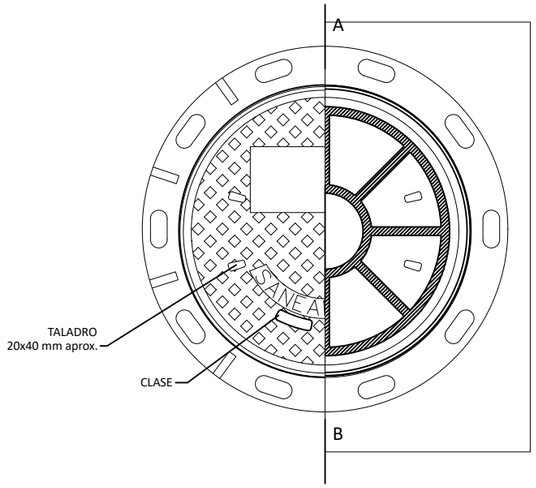
Nº DE PLANO: 6

CLASE D-400

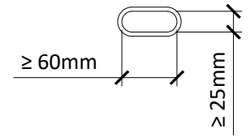


SENTIDO DEL TRÁFICO

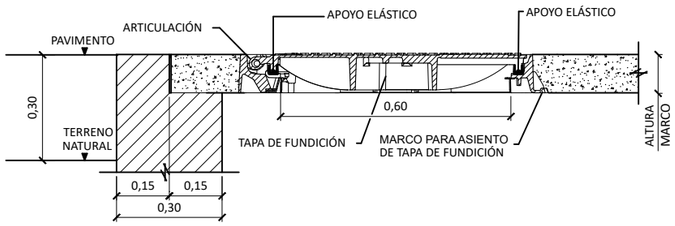
TAPA EXENTA
CLASES B-125 O C-250



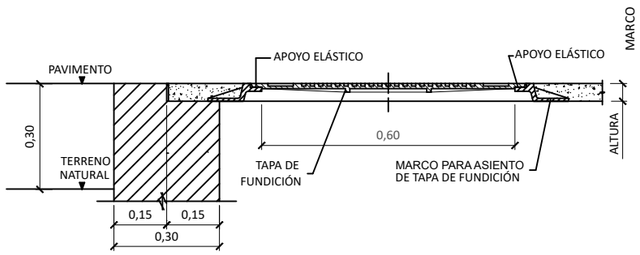
DETALLE DE ORIFICIO DE MANIPULACIÓN



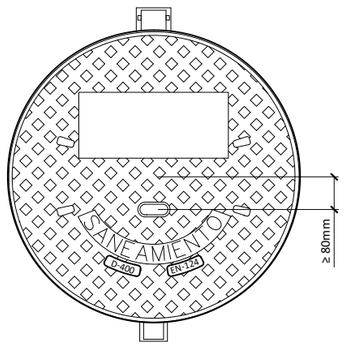
PLANTA-SECCIÓN. TAPA DE FUNDICIÓN



PLANTA-SECCIÓN. TAPA DE FUNDICIÓN

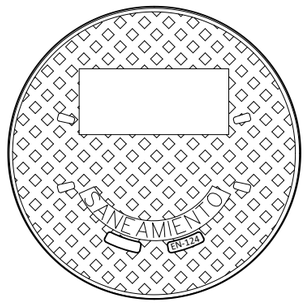


ALZADO-SECCIÓN. TAPA DE FUNDICIÓN



PLANTA.TAPA DE FUNDICIÓN

ALZADO-SECCIÓN. TAPA DE FUNDICIÓN



PLANTA.TAPA DE FUNDICIÓN

NOTAS:

1. EL DISEÑO Y UBICACIÓN TANTO DEL LOGO COMO DE LAS INSCRIPCIONES ES ORIENTATIVO Y DEBERÁ SER APROBADO POR LOS SERVICIOS TÉCNICOS DE CANAL DE ISABEL II.

2. EL ASEGURAMIENTO DE LA TAPA AL MARCO, MASA SUPERFICIAL, DISEÑO DE LA BISAGRA Y MECANISMO ELÁSTICO, DEPENDERÁ DE CADA FABRICANTE Y DEBERÁ SER APROBADA POR LOS SERVICIOS TÉCNICOS DE CANAL DE ISABEL II.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

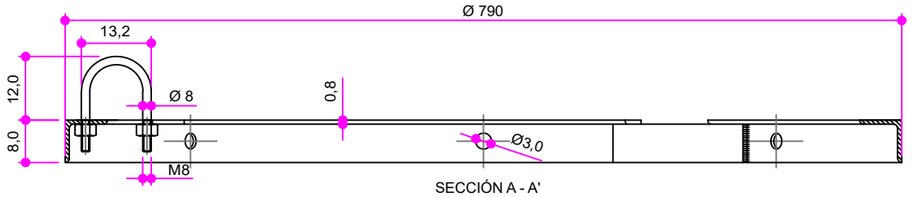
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: SIN ESCALA — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DETALLES TAPAS DE POZO

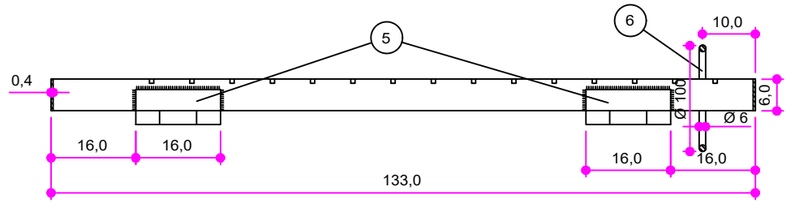
Nº DE PLANO: 6 — HOJA 15 DE 16.

PARTIDOR EN ALTURA PARA POZOS SACATIERRAS



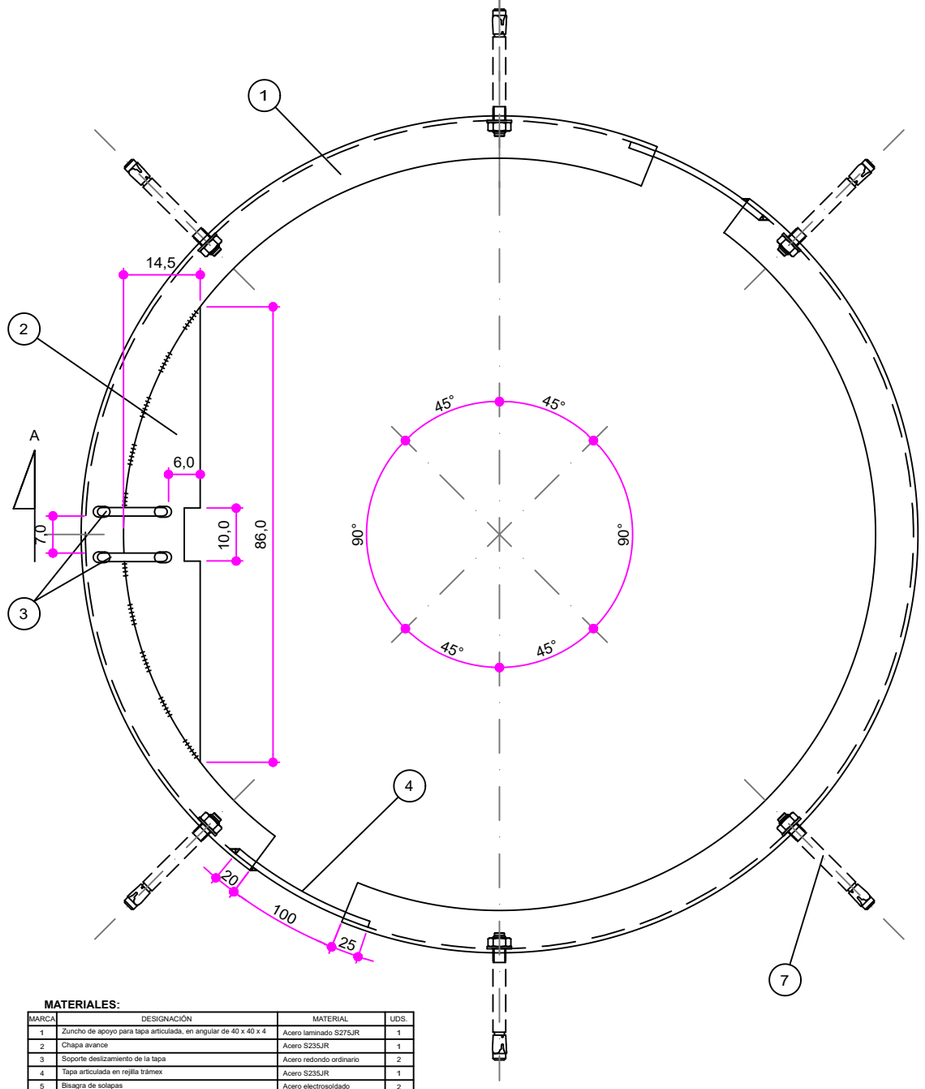
SECCIÓN A - A'

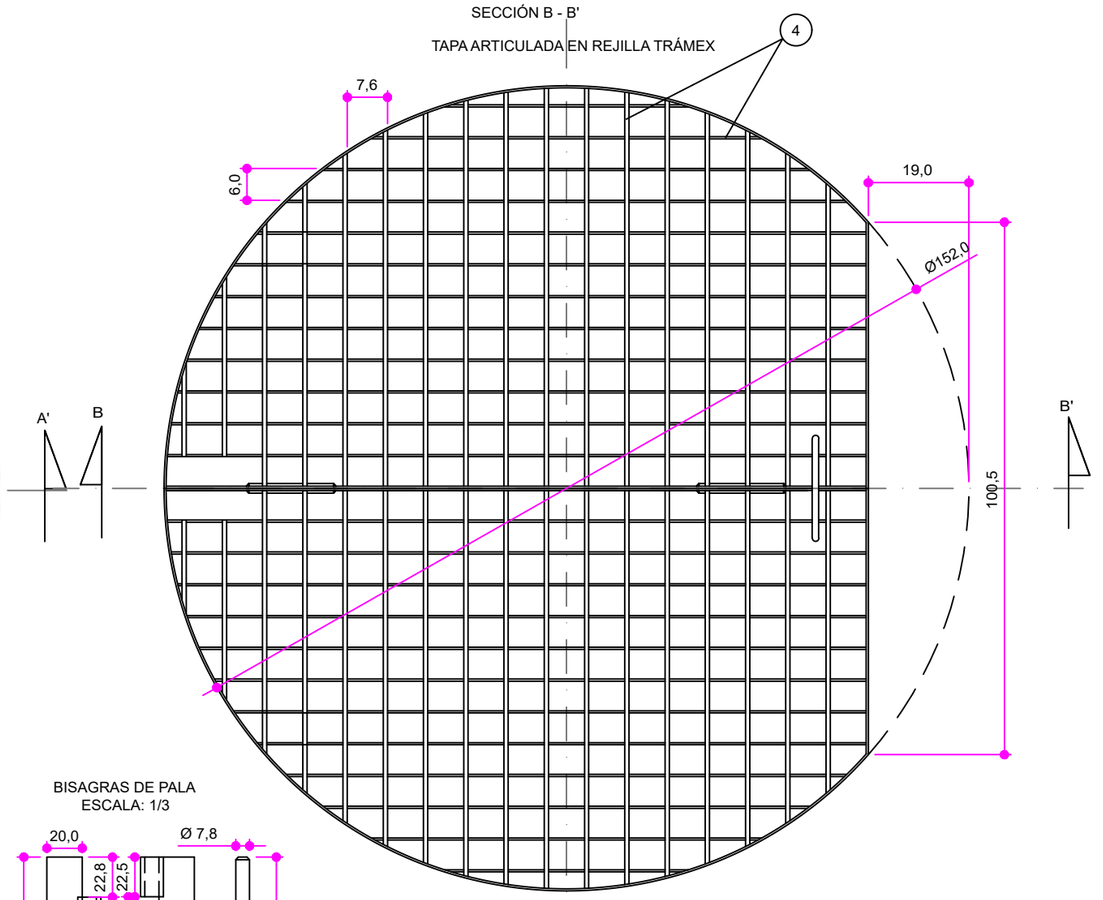
ZUNCHO DE APOYO PARA TAPA ARTICULADA



SECCIÓN B - B'

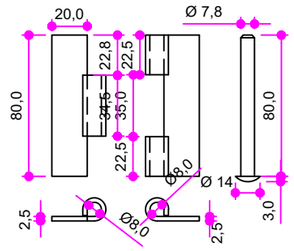
TAPA ARTICULADA EN REJILLA TRÁMEX





BISAGRAS DE PALA

ESCALA: 1/3



MATERIALES:

MARCA	DESIGNACIÓN	MATERIAL	UDS.
1	Zuncho de apoyo para tapa articulada, en angular de 40 x 40 x 4	Acero laminado S275JR	1
2	Chapa avance	Acero S235JR	1
3	Soporte deslizamiento de la tapa	Acero redondo ordinario	2
4	Tapa articulada en rejilla trámex	Acero S235JR	1
5	Bisagra de solapas	Acero electrosoldado	2
6	Aro de manipulación	Acero S235JR	1
7	Anclaje tipo HILTI	Acero redondo ordinario	6
8	Montaje		1

PARTIDOR EN ALTURA PARA POZOS SACATIERRAS

Escala: INDICADAS

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynacqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

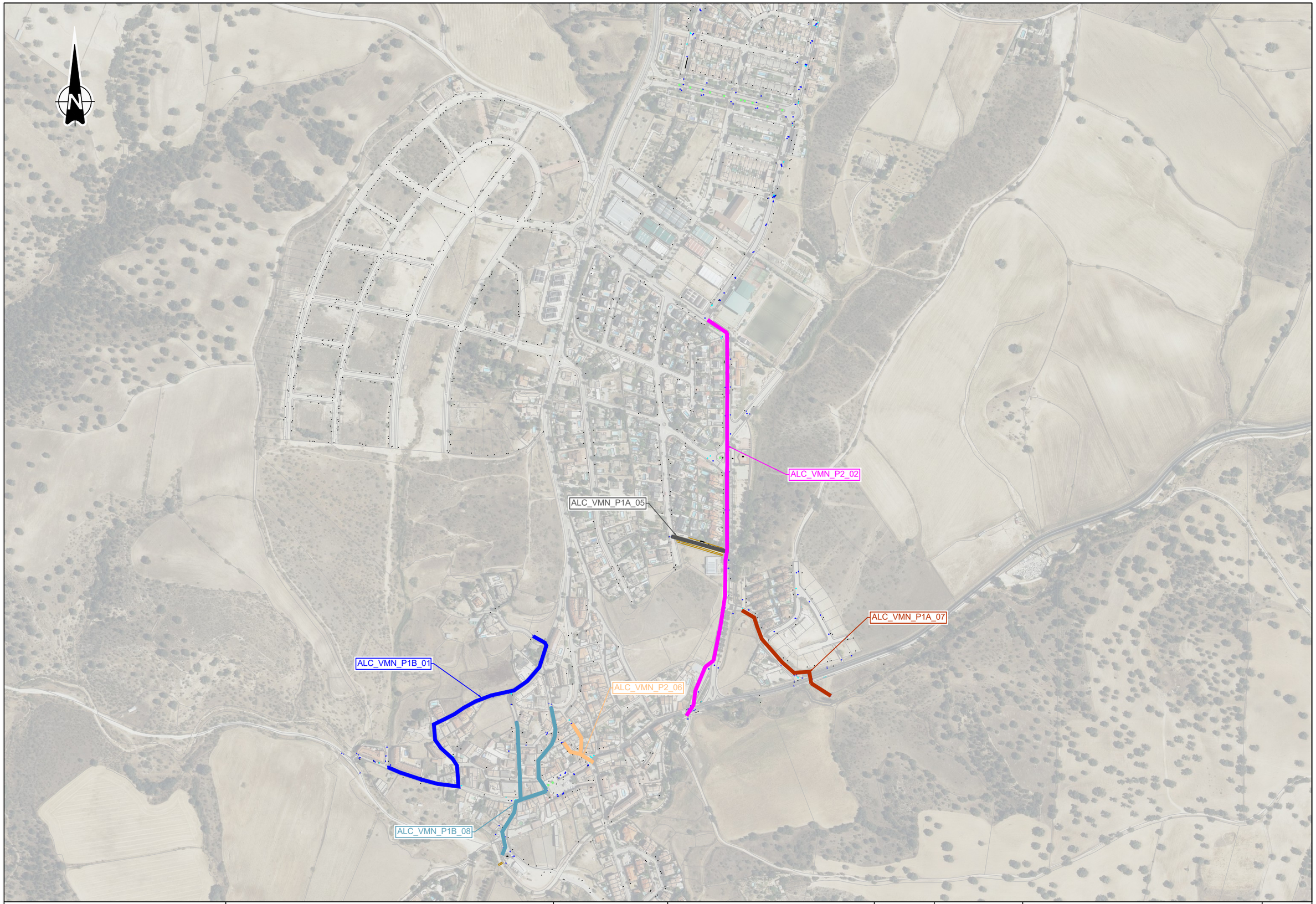
DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: SIN ESCALA. FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DETALLES PARTIDOR EN ALTURA

Nº DE PLANO: 6



Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA
PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

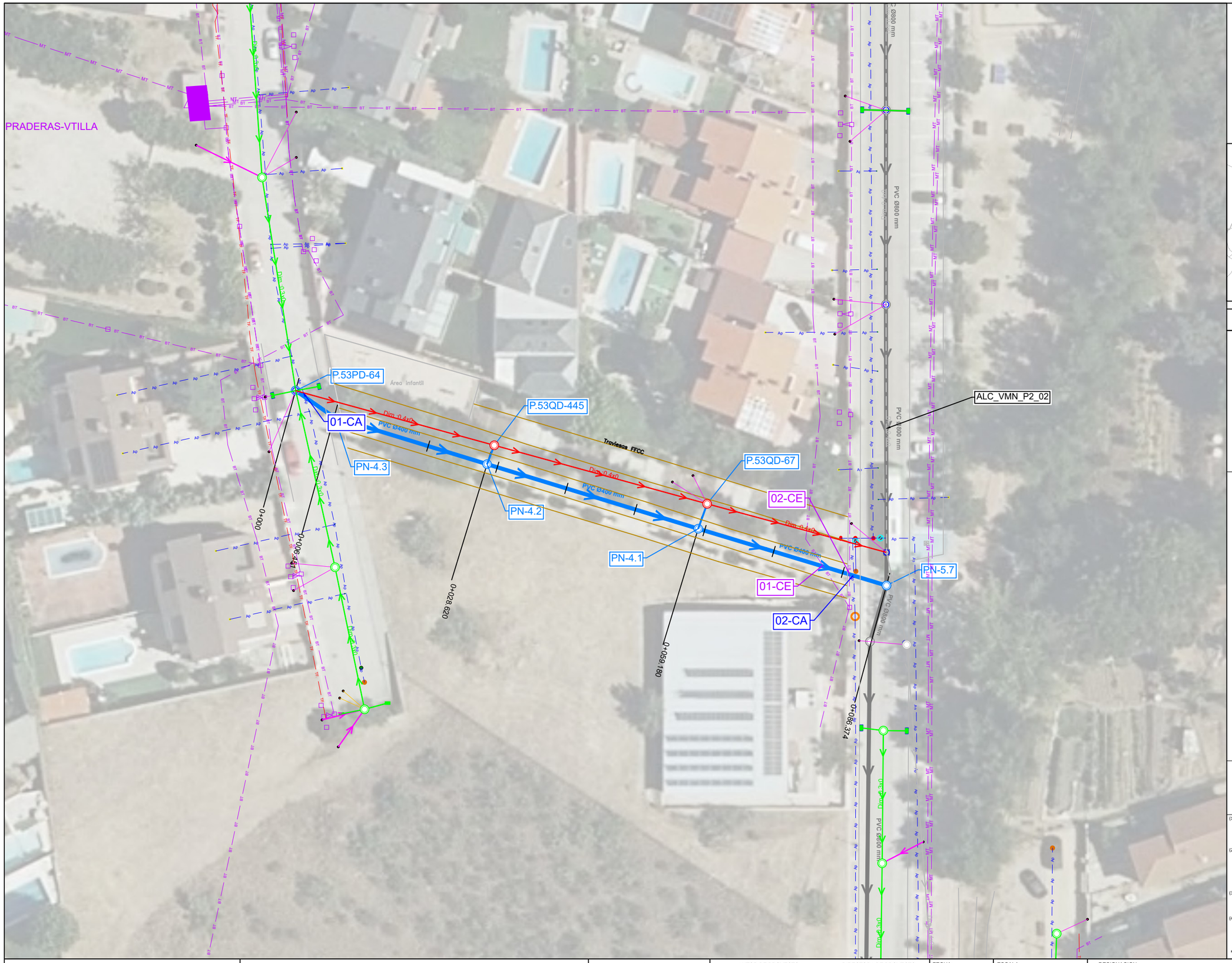
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

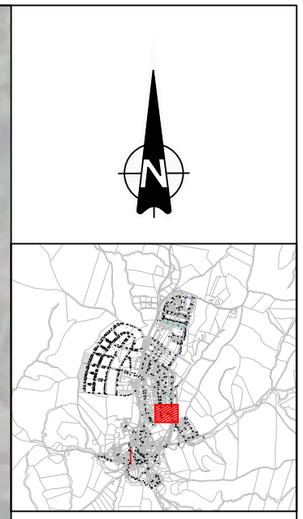
FECHA:
ENERO 2026

ESCALA:
1:5.000
0 50 100 150 metros
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:
7.1
HOJA 0 DE 18!





LEYENDA

SERVICIOS

- CA Cruce Abastecimiento
- PA Paralelismo Abastecimiento
- CE Cruce Electricidad
- CT Cruce Telefónica
- CG Cruce de Red de gas
- CS Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

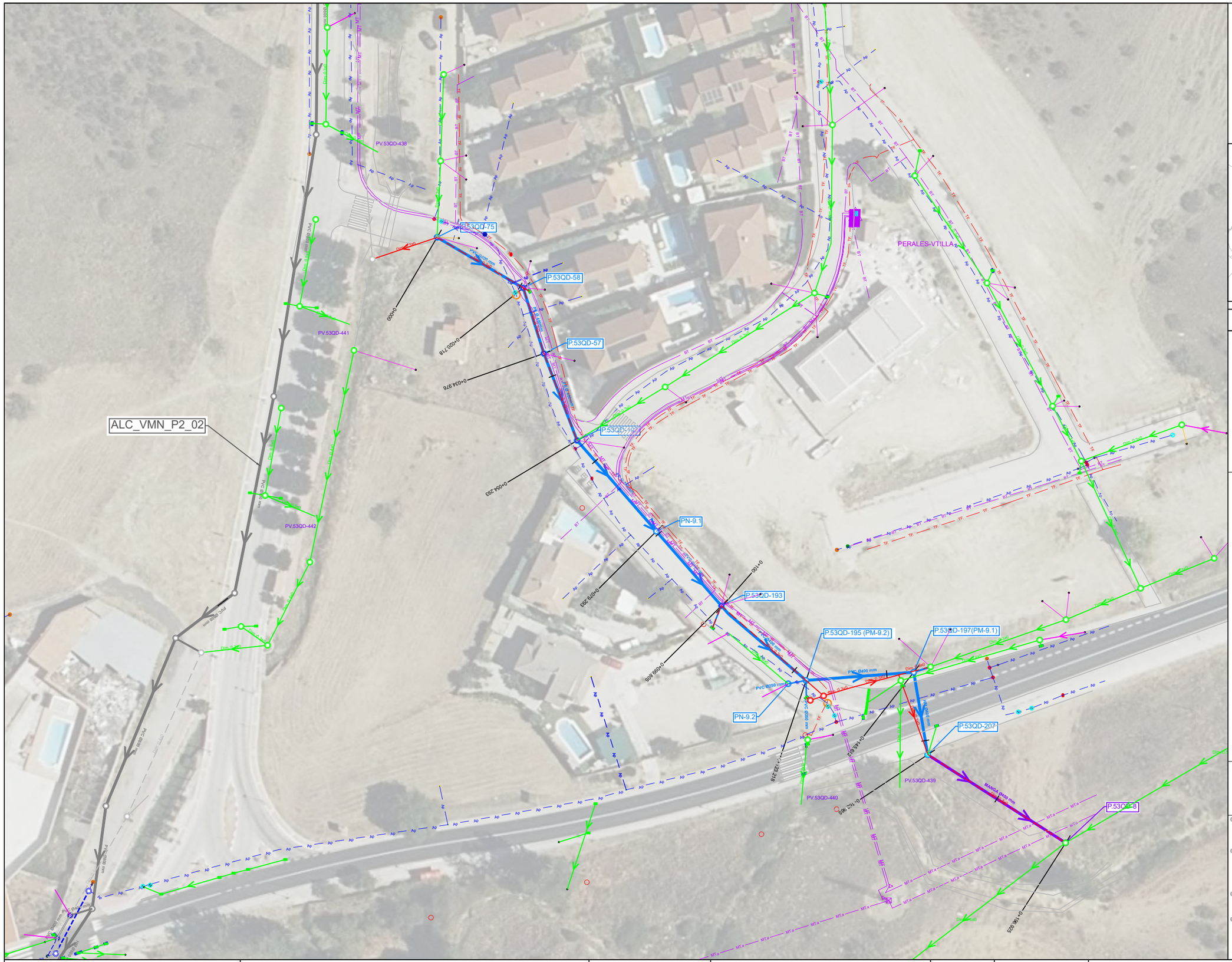
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS ALC_VMN_P1A_05

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 1 DE 18!



LEYENDA

SERVICIOS

- CA Cruce Abastecimiento
- PA Paralelismo Abastecimiento
- CE Cruce Electricidad
- CT Cruce Telefónica
- CG Cruce de Red de gas
- CS Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA / dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

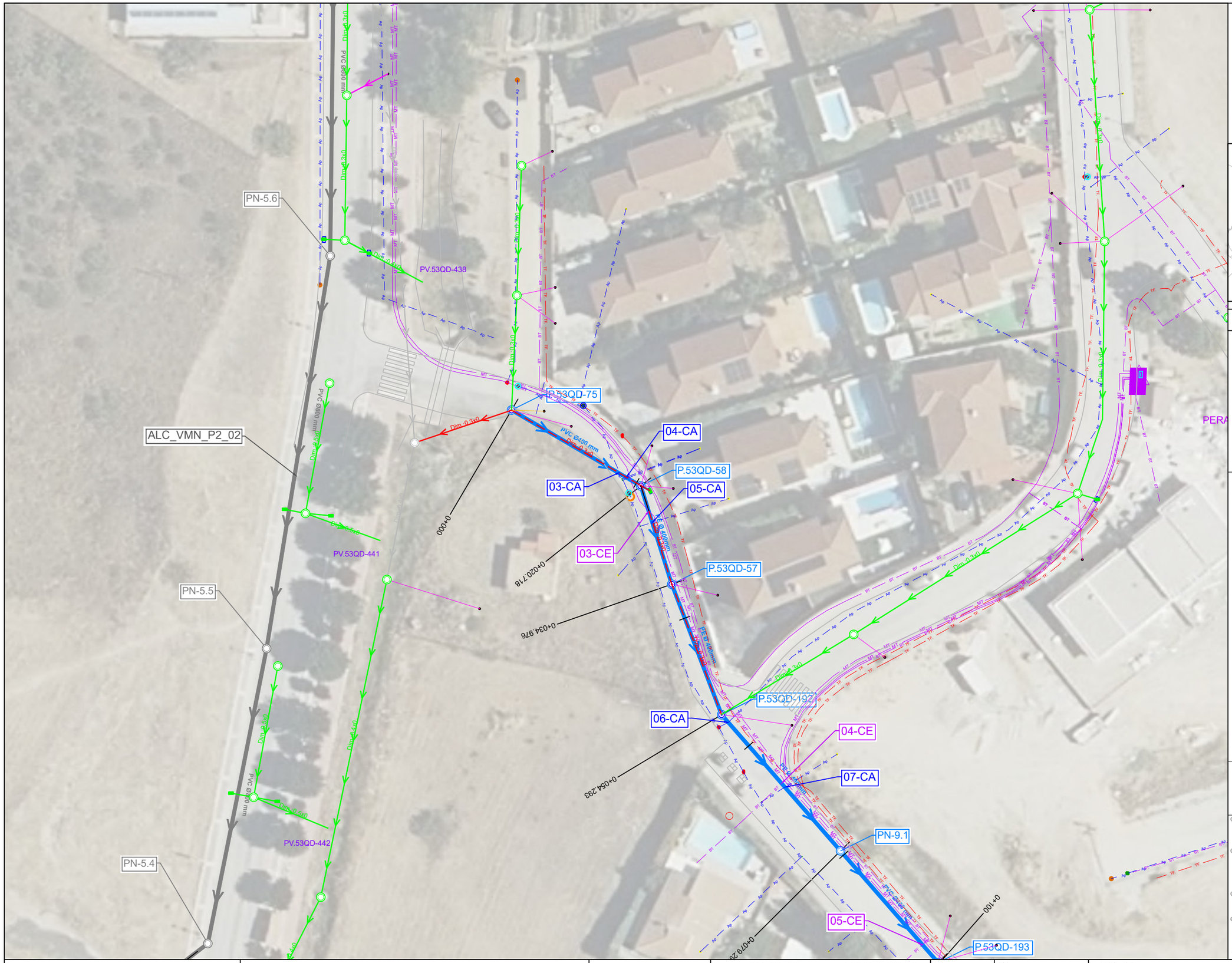
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:750 (0, 7.5, 15, 22.5 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS ALC_VMN_P1A_07 PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 2 DE 18!



LEYENDA

SERVICIOS

- CA Cruce Abastecimiento
- PA Paralelismo Abastecimiento
- CE Cruce Electricidad
- CT Cruce Telefónica
- CG Cruce de Red de gas
- CS Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

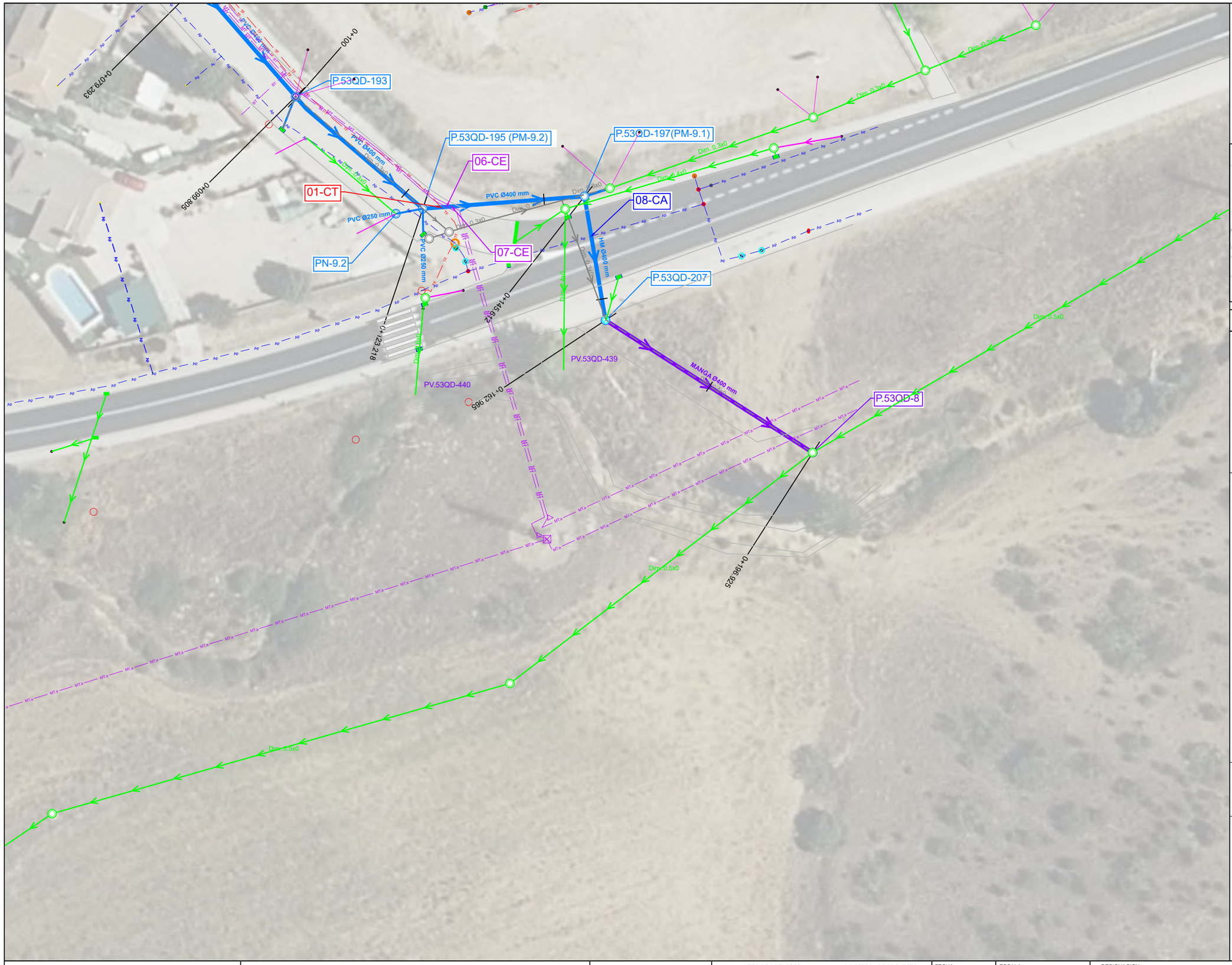
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS ALC_VMN_P1A_07

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 3 DE 18



LEYENDA

SERVICIOS

- CA Cruce Abastecimiento
- PA Paralelismo Abastecimiento
- CE Cruce Electricidad
- CT Cruce Telefónica
- CG Cruce de Red de gas
- CS Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA / dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

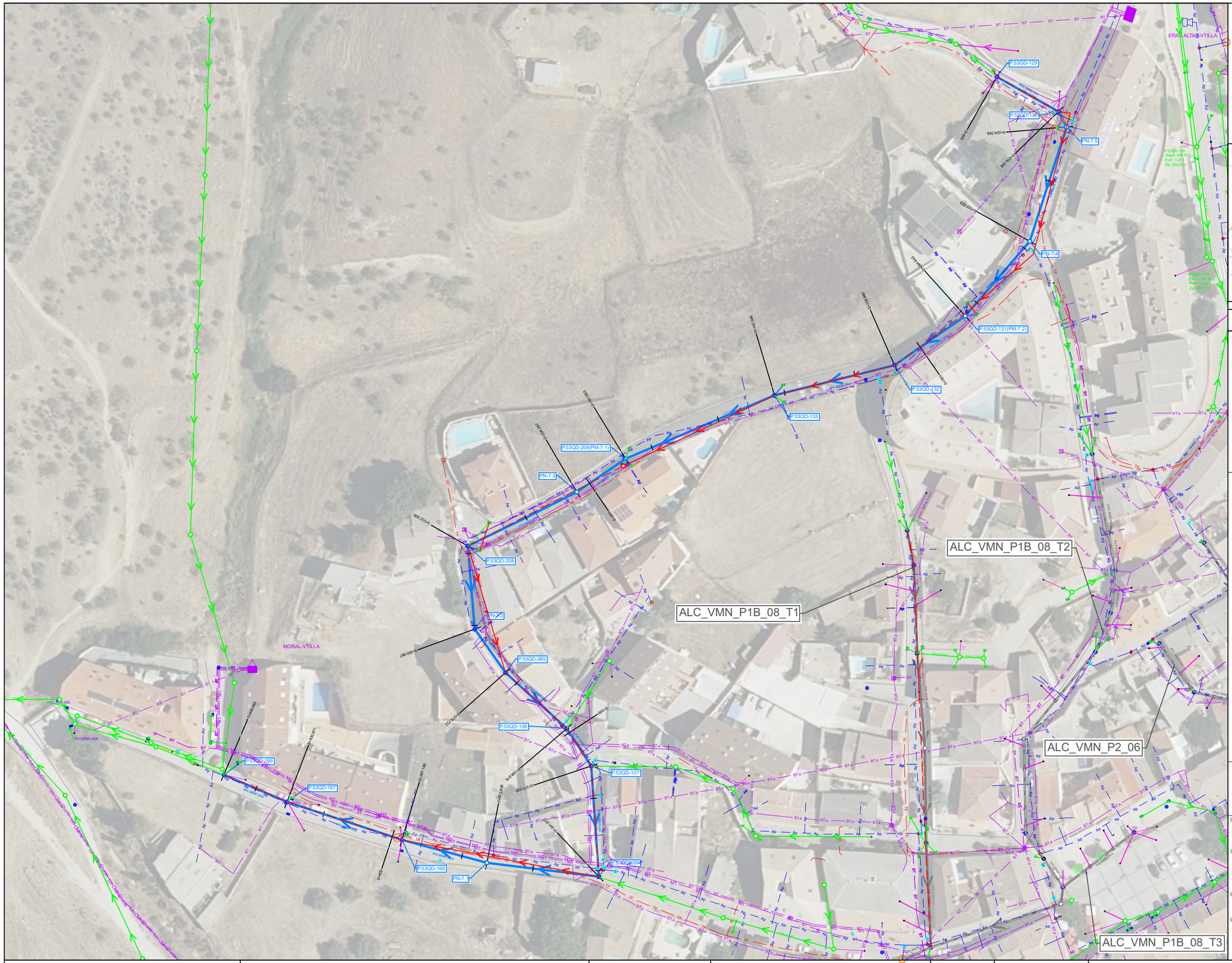
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS ALC_VMN_P1A_07

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 4 DE 18!



LEYENDA

SERVICIOS

- CA Cruce Abastecimiento
- PA Paralelismo Abastecimiento
- CE Cruce Electricidad
- CT Cruce Telefónica
- CG Cruce de Red de gas
- CS Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

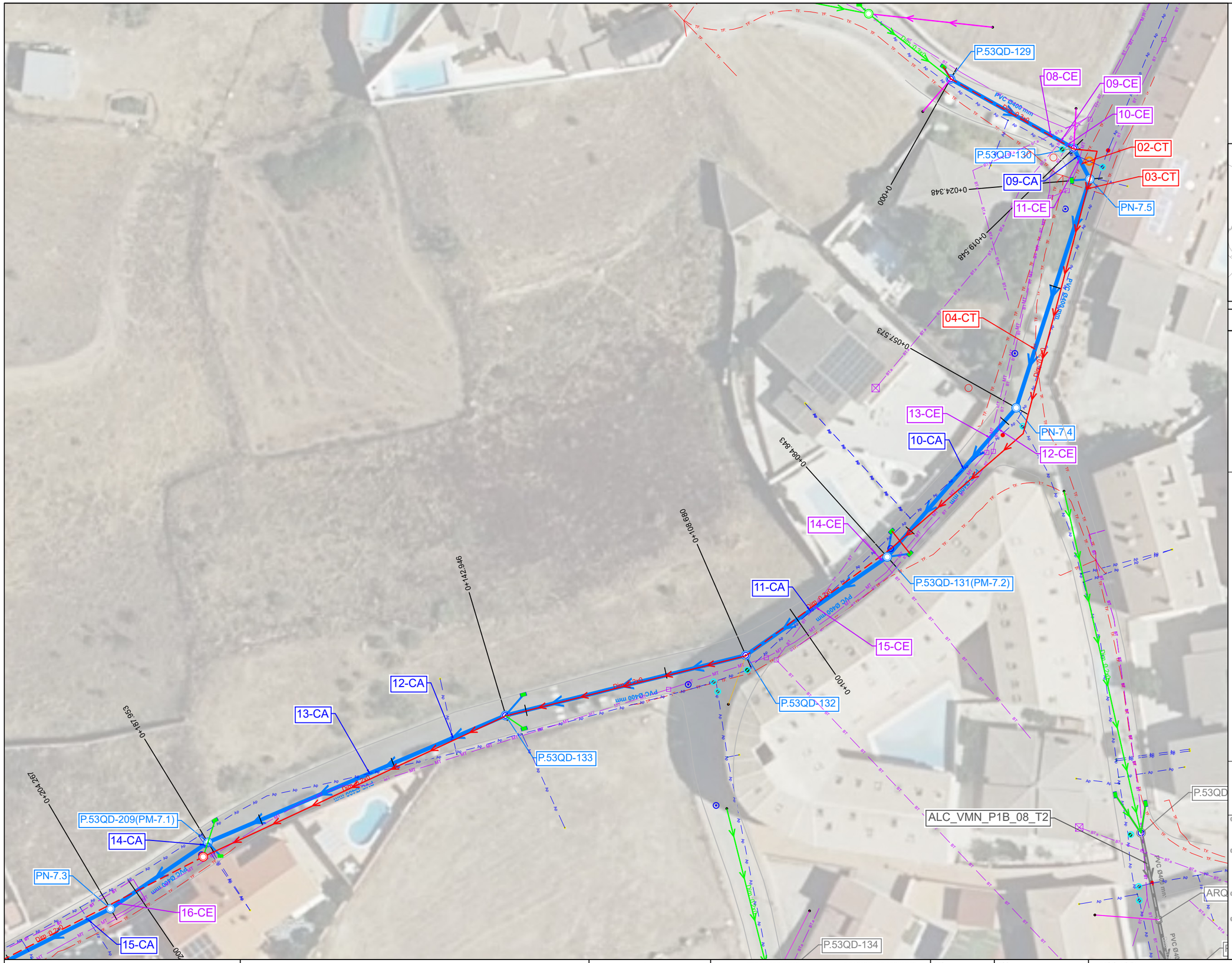
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dna. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0 10 20 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS
ALC_VMN_P1B_01
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 7.1
HOJA 5 DE 18!



LEYENDA

SERVICIOS

- CA Cruce Abastecimiento
- PA Paralelismo Abastecimiento
- CE Cruce Electricidad
- CT Cruce Telefónica
- CG Cruce de Red de gas
- CS Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dymaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

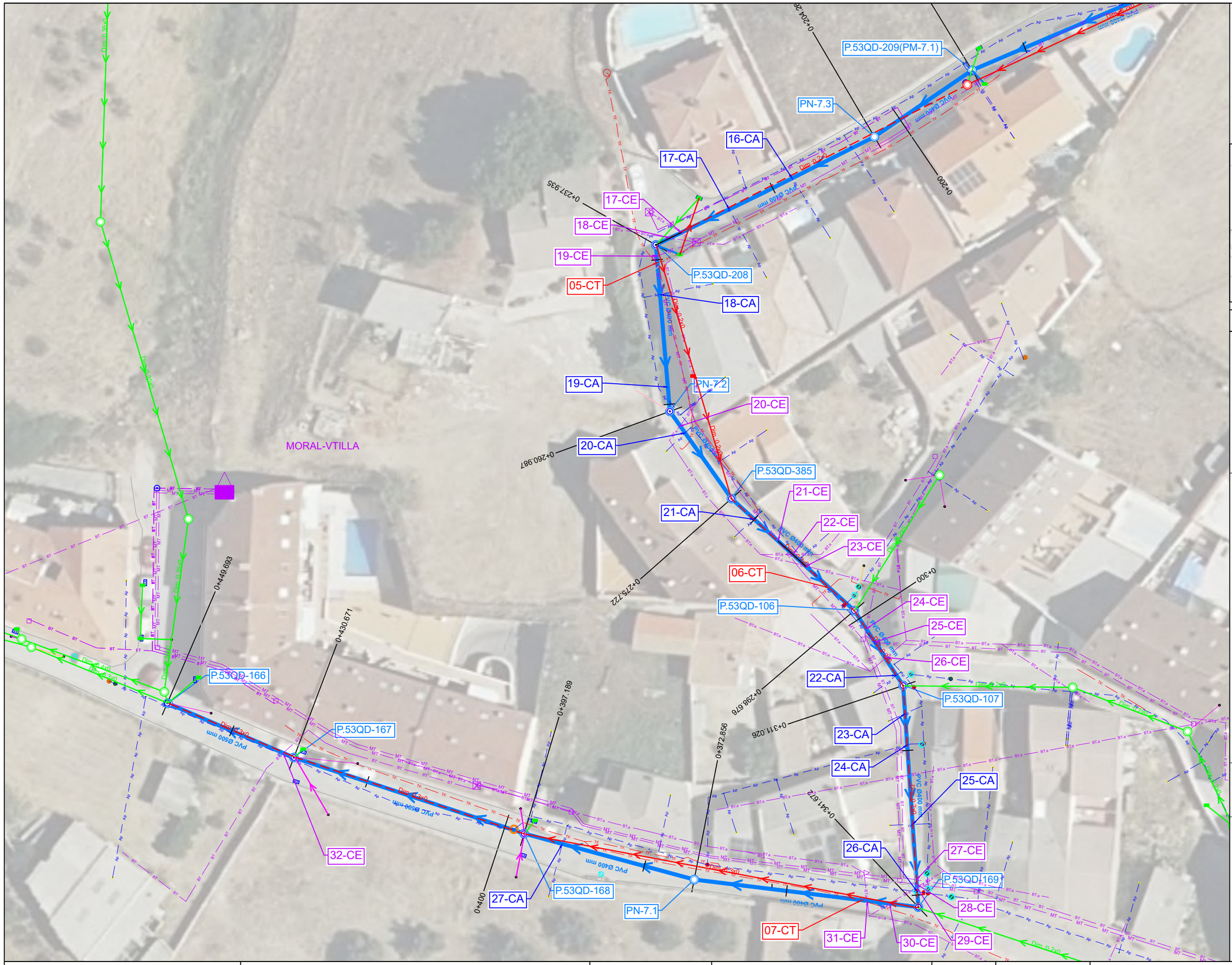
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS
ALC_VMN_P1B_01

Nº DE PLANO: 7.1
HOJA 6 DE 18!



LEYENDA

SERVICIOS

- CA Cruce Abastecimiento
- PA Paralelismo Abastecimiento
- CE Cruce Electricidad
- CT Cruce Telefónica
- CG Cruce de Red de gas
- CS Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

DIRECTORA DE PROYECTO: Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

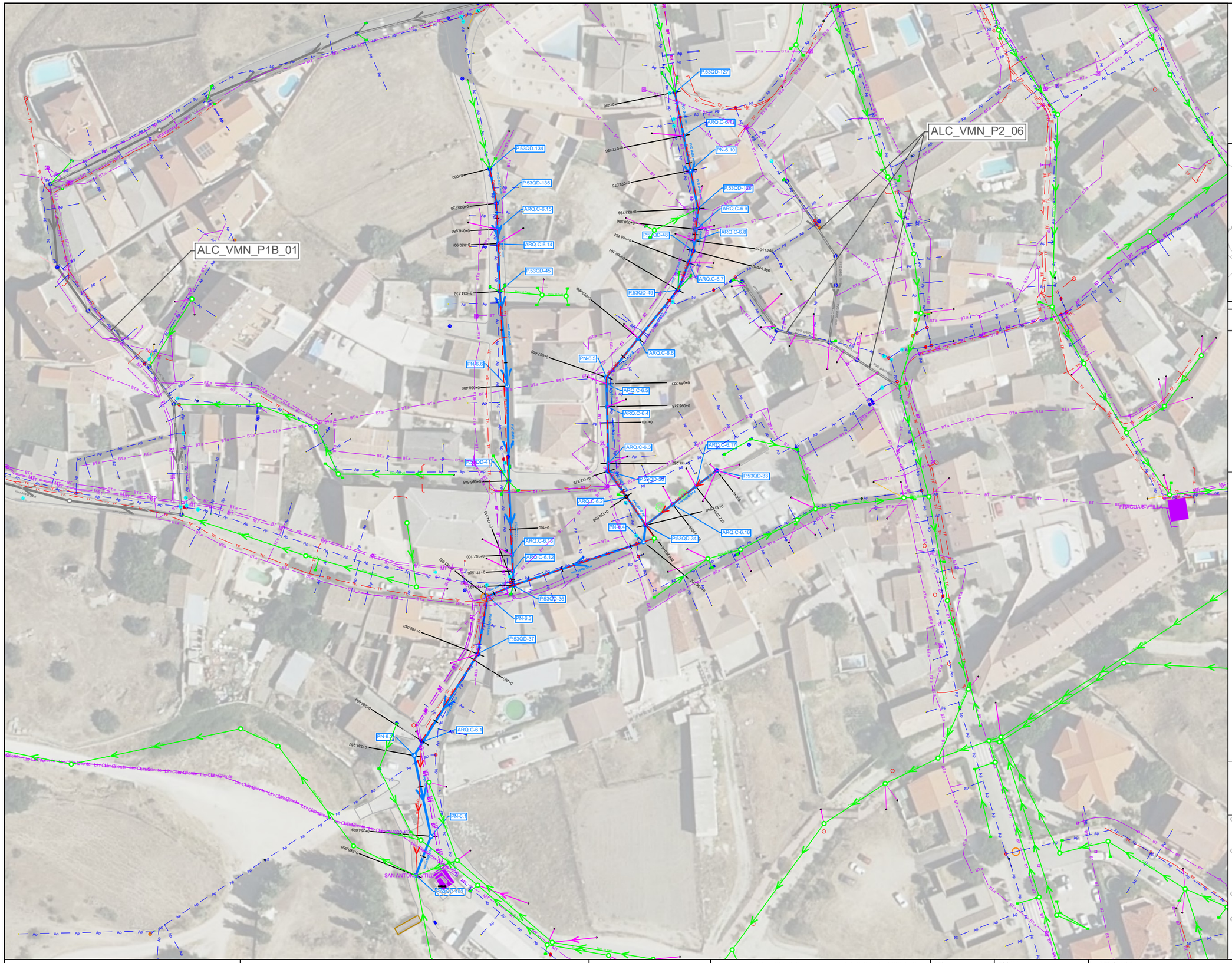
FECHA: ENERO 2026

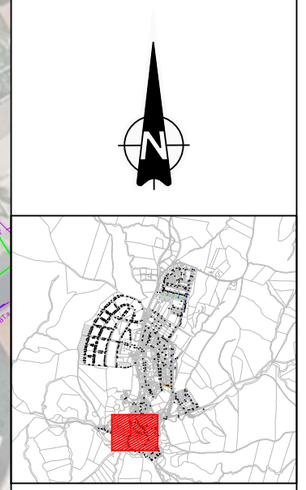
ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS ALC_VMN_P1B_01

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 7 DE 18!





LEYENDA

SERVICIOS

- CA Cruce Abastecimiento
- PA Paralelismo Abastecimiento
- CE Cruce Electricidad
- CT Cruce Telefónica
- CG Cruce de Red de gas
- CS Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

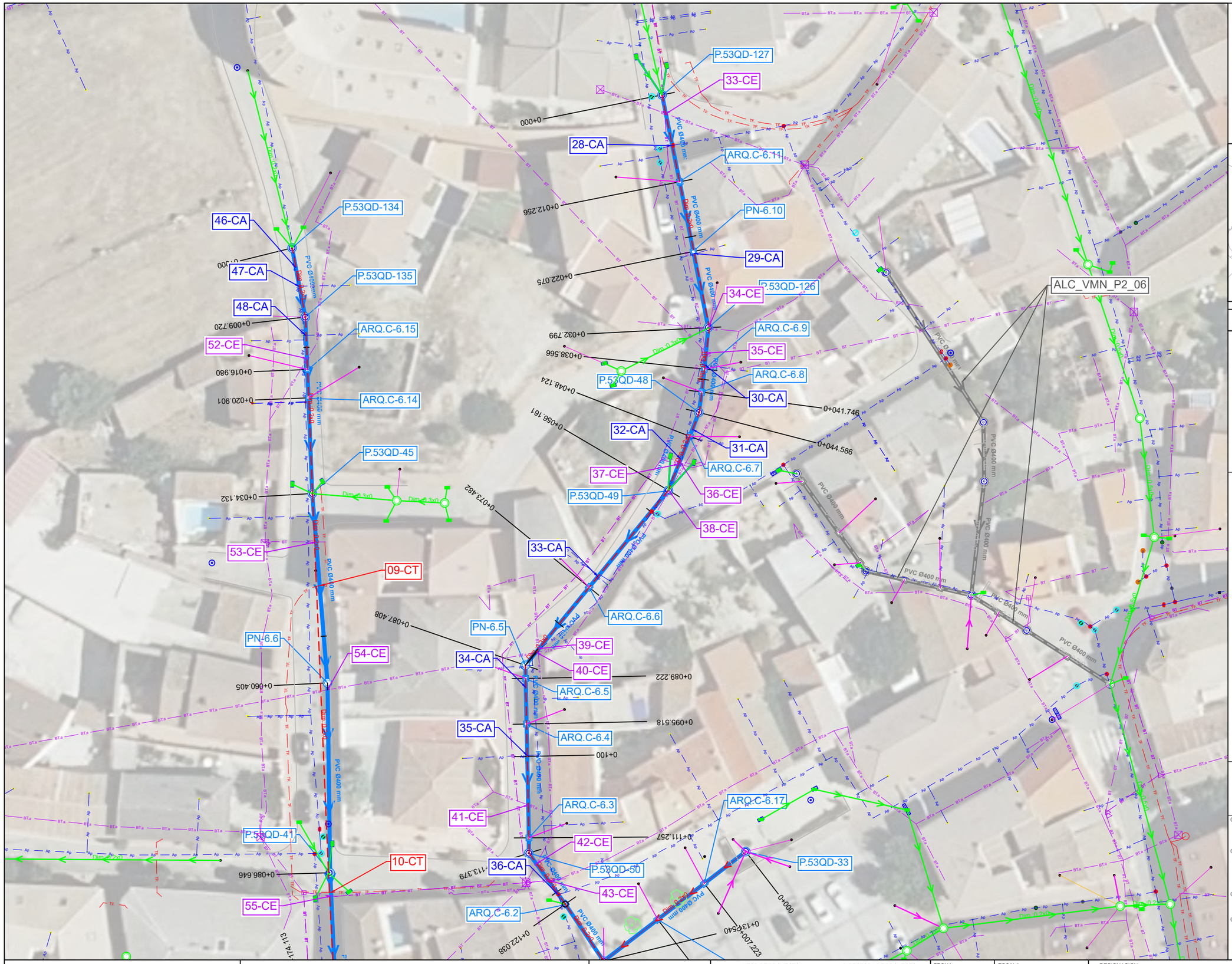
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0, 10, 20, 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS
ALC_VMN_P1B_08
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 7.1
HOJA 8 DE 18!



LEYENDA

SERVICIOS

- CA Cruce Abastecimiento
- PA Paralelismo Abastecimiento
- CE Cruce Electricidad
- CT Cruce Telefónica
- CG Cruce de Red de gas
- CS Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

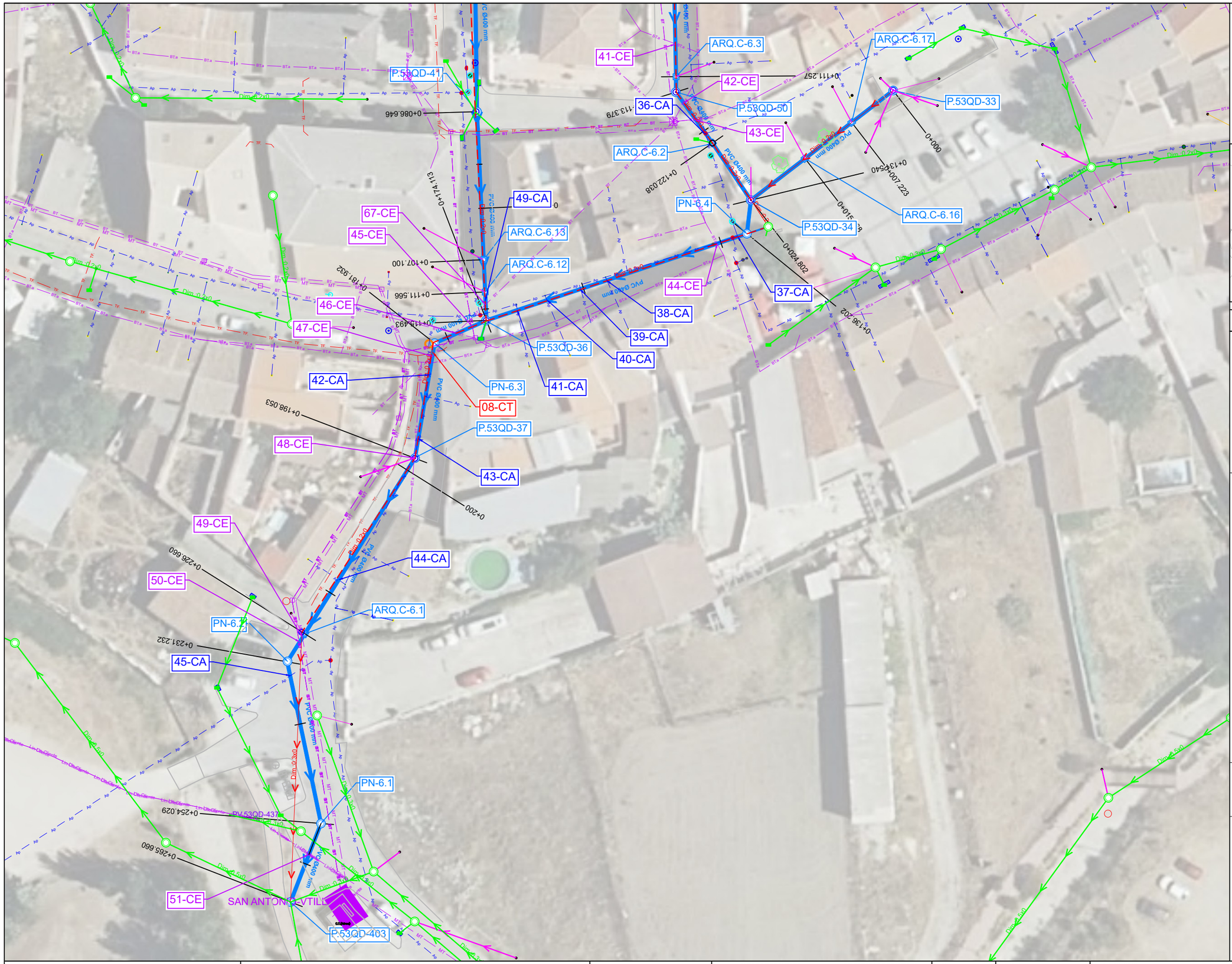
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS ALC_VMN_P1B_08

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 9 DE 18



LEYENDA

SERVICIOS

CA	Cruce Abastecimiento
PA	Paralelismo Abastecimiento
CE	Cruce Electricidad
CT	Cruce Telefónica
CG	Cruce de Red de gas
CS	Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

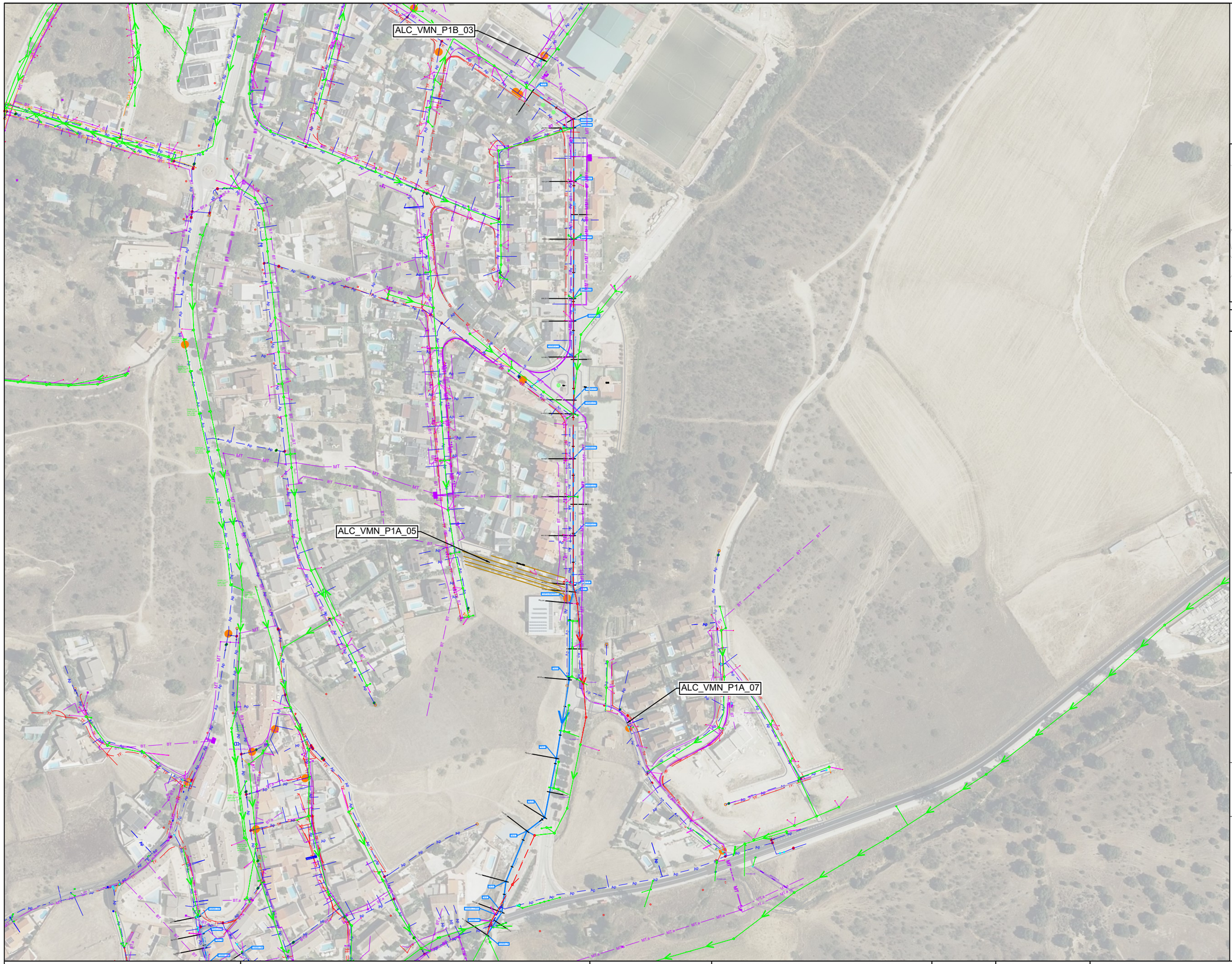
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros). FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS ALC_VMN_P1B_08

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 10 DE 18!



LEYENDA

SERVICIOS

- CA Cruce Abastecimiento
- PA Paralelismo Abastecimiento
- CE Cruce Electricidad
- CT Cruce Telefónica
- CG Cruce de Red de gas
- CS Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

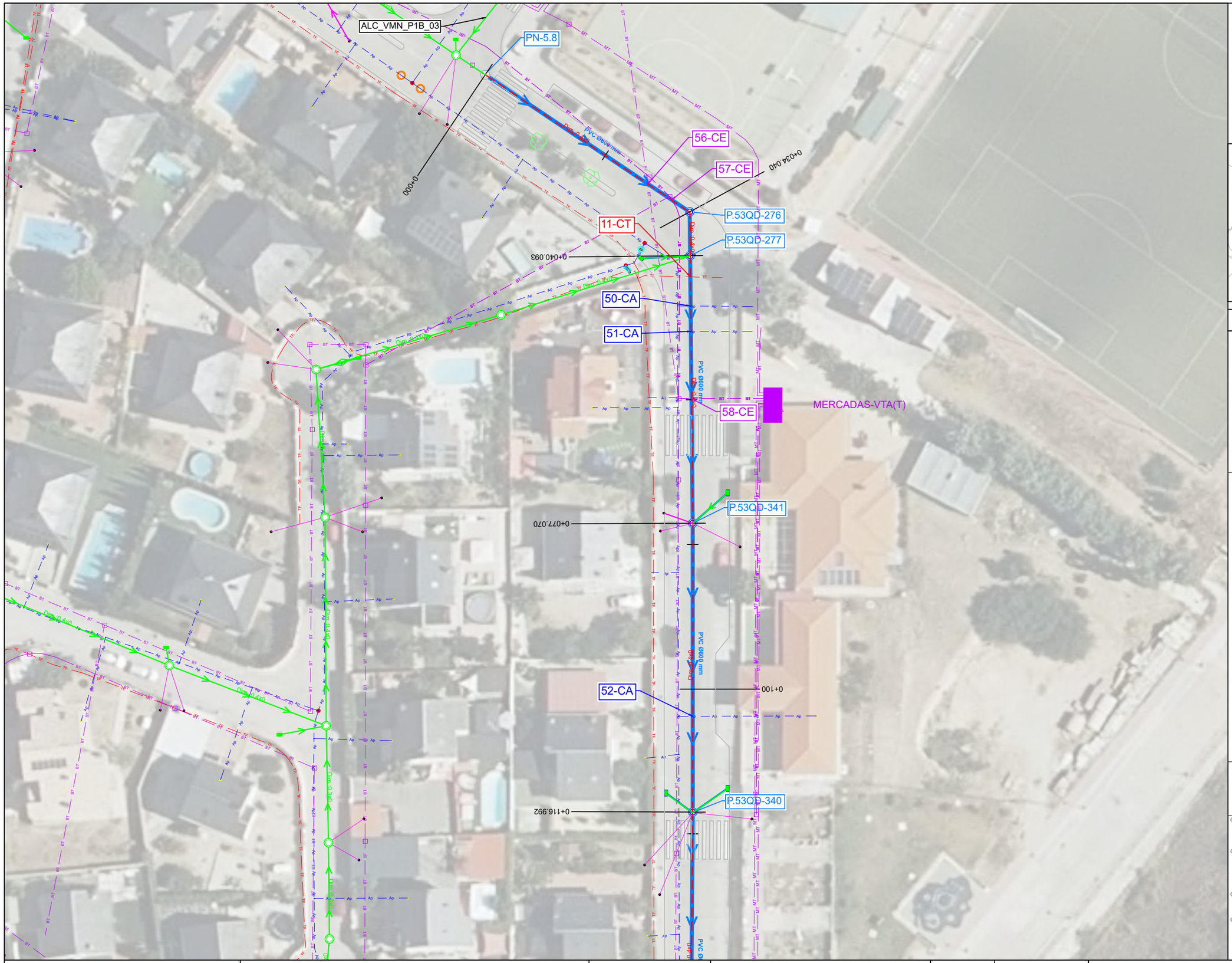
FECHA: ENERO 2026

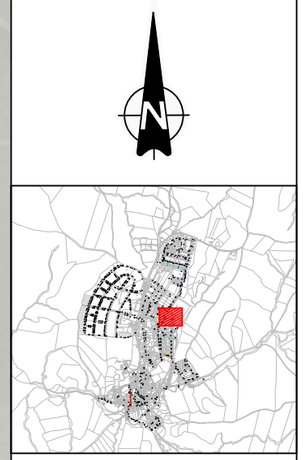
ESCALA: 1: 2.500 (0, 25, 50, 75 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS
ALC_VMN_P2_02
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 11 DE 18!





LEYENDA

SERVICIOS

- CA Cruce Abastecimiento
- PA Paralelismo Abastecimiento
- CE Cruce Electricidad
- CT Cruce Telefónica
- CG Cruce de Red de gas
- CS Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dymagua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dna. Dolores Rodrigues Pablo

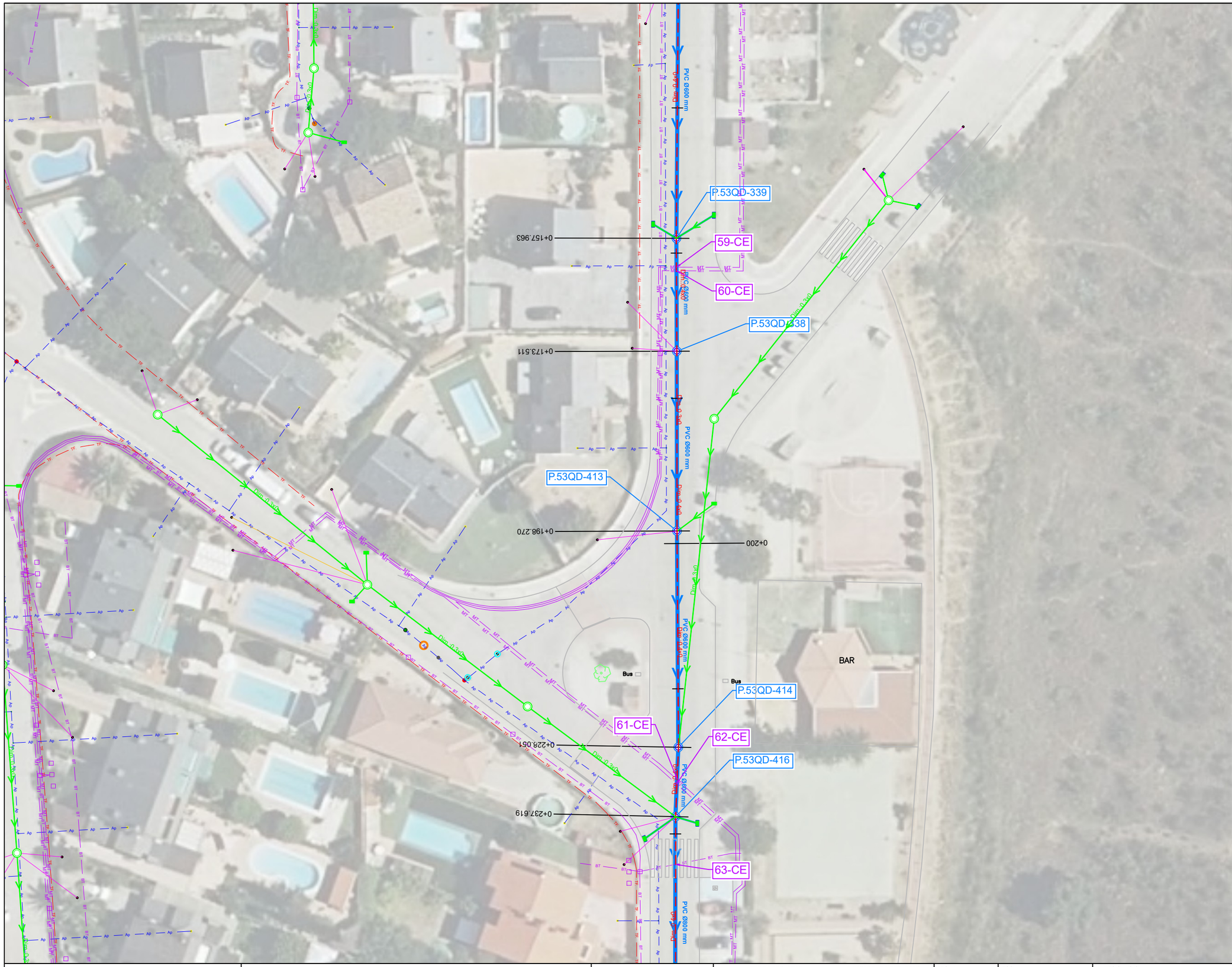
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 12 DE 18!



LEYENDA

SERVICIOS

- **CA** Cruce Abastecimiento
- **PA** Paralelismo Abastecimiento
- **CE** Cruce Electricidad
- **CT** Cruce Telefónica
- **CG** Cruce de Red de gas
- **CS** Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

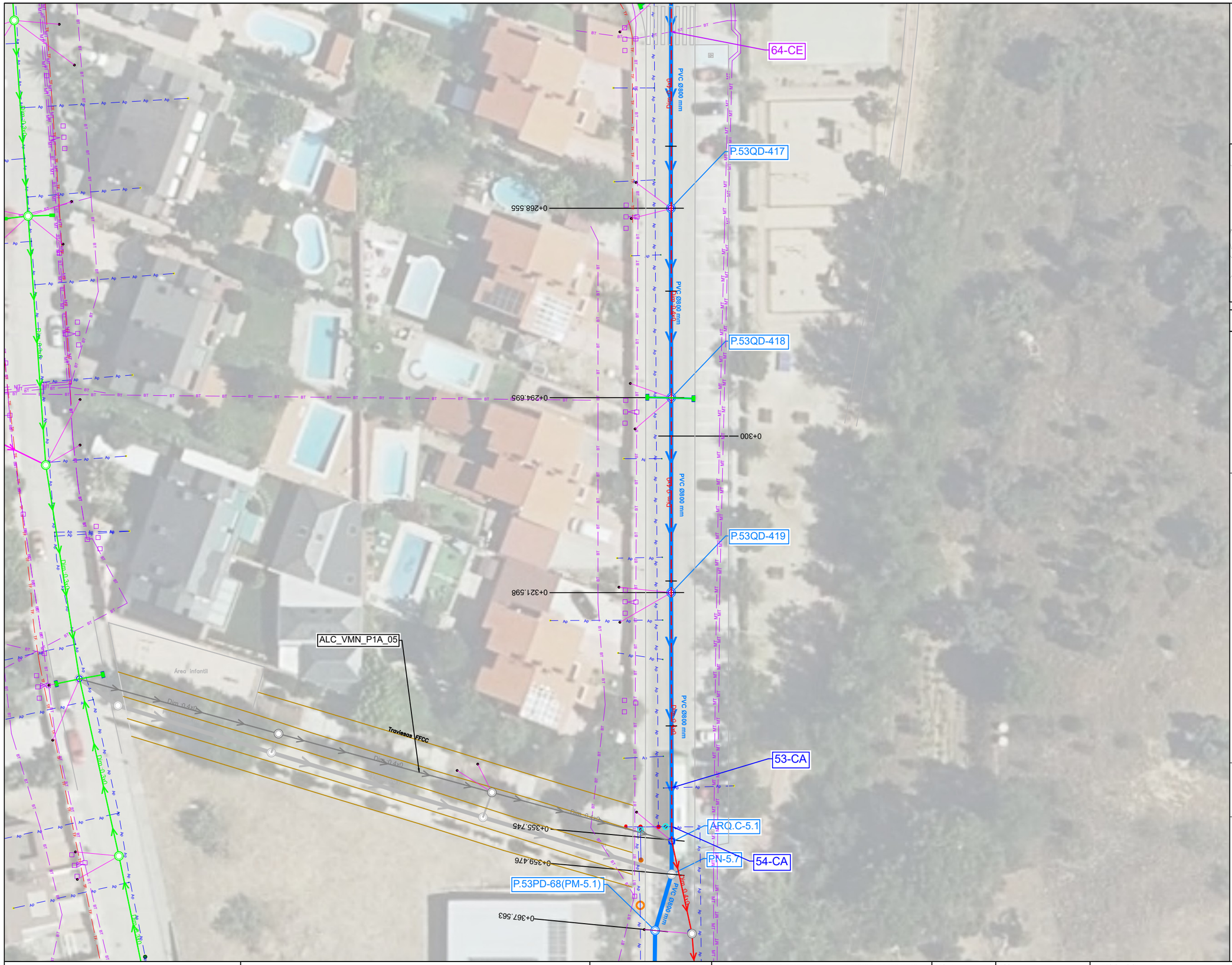
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 13 DE 18!



LEYENDA

SERVICIOS

- CA Cruce Abastecimiento
- PA Paralelismo Abastecimiento
- CE Cruce Electricidad
- CT Cruce Telefónica
- CG Cruce de Red de gas
- CS Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

DIRECTORA DE PROYECTO: Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

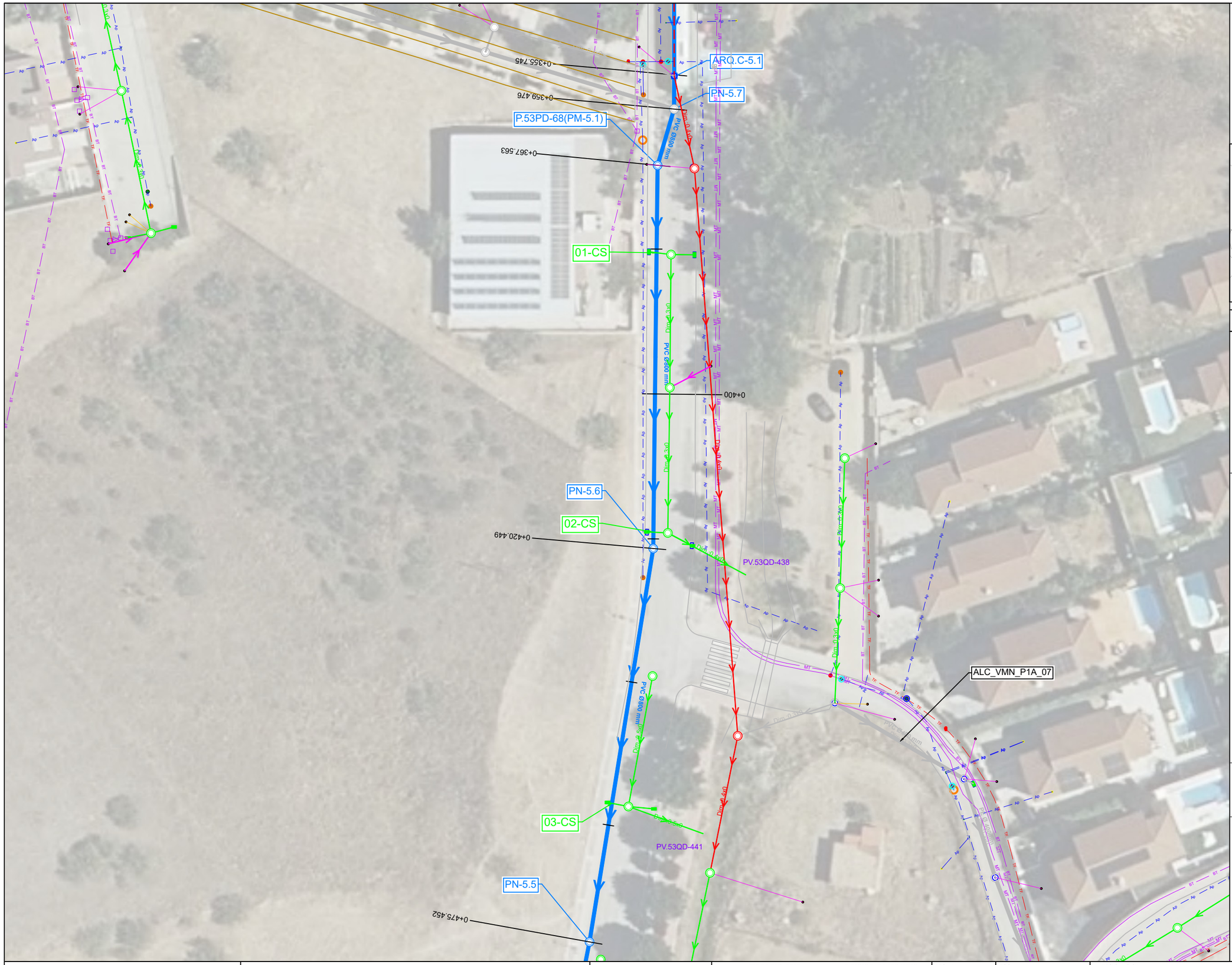
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 14 DE 18!



LEYENDA

SERVICIOS

- CA Cruce Abastecimiento
- PA Paralelismo Abastecimiento
- CE Cruce Electricidad
- CT Cruce Telefónica
- CG Cruce de Red de gas
- CS Cruce de saneamiento

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

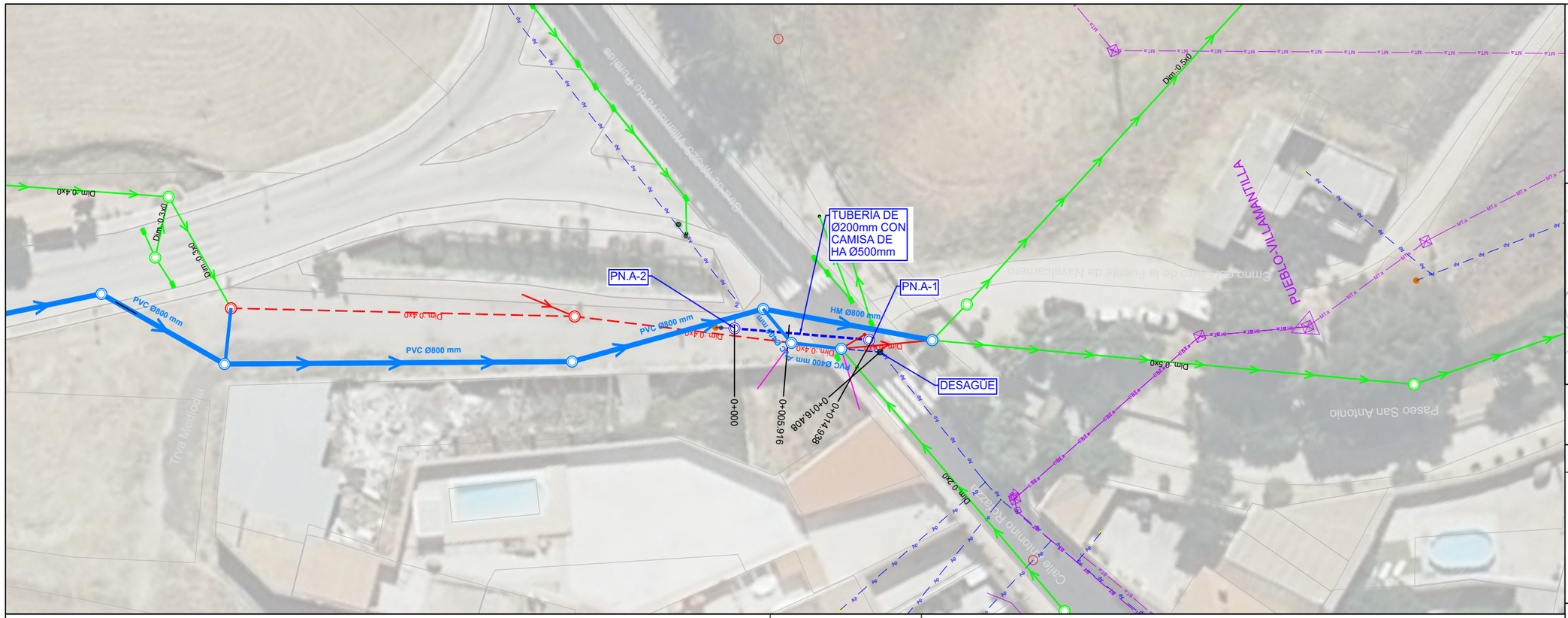
FECHA: ENERO 2026

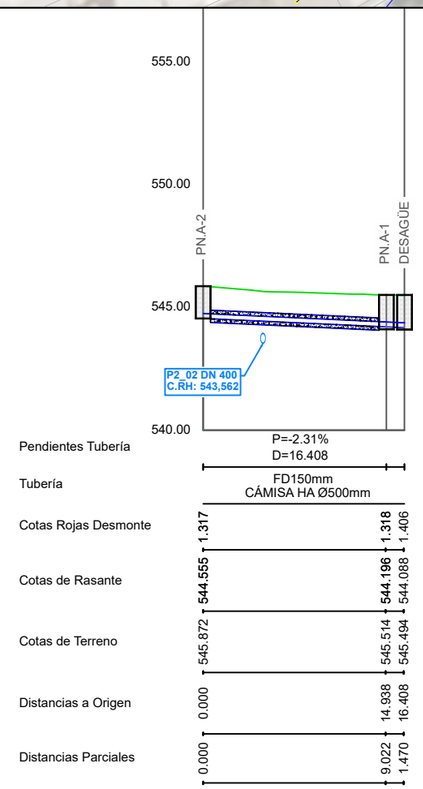
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS - PLANTAS ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 7.1

HOJA 15 DE 18!





LEYENDA

ABASTECIMIENTO

- Red abastecimiento a instalar
- Red abastecimiento existente
- Desagüe a ejecutar
- Te de conexión

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

DIRECTORA DE PROYECTO: Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

FECHA: ENERO 2026

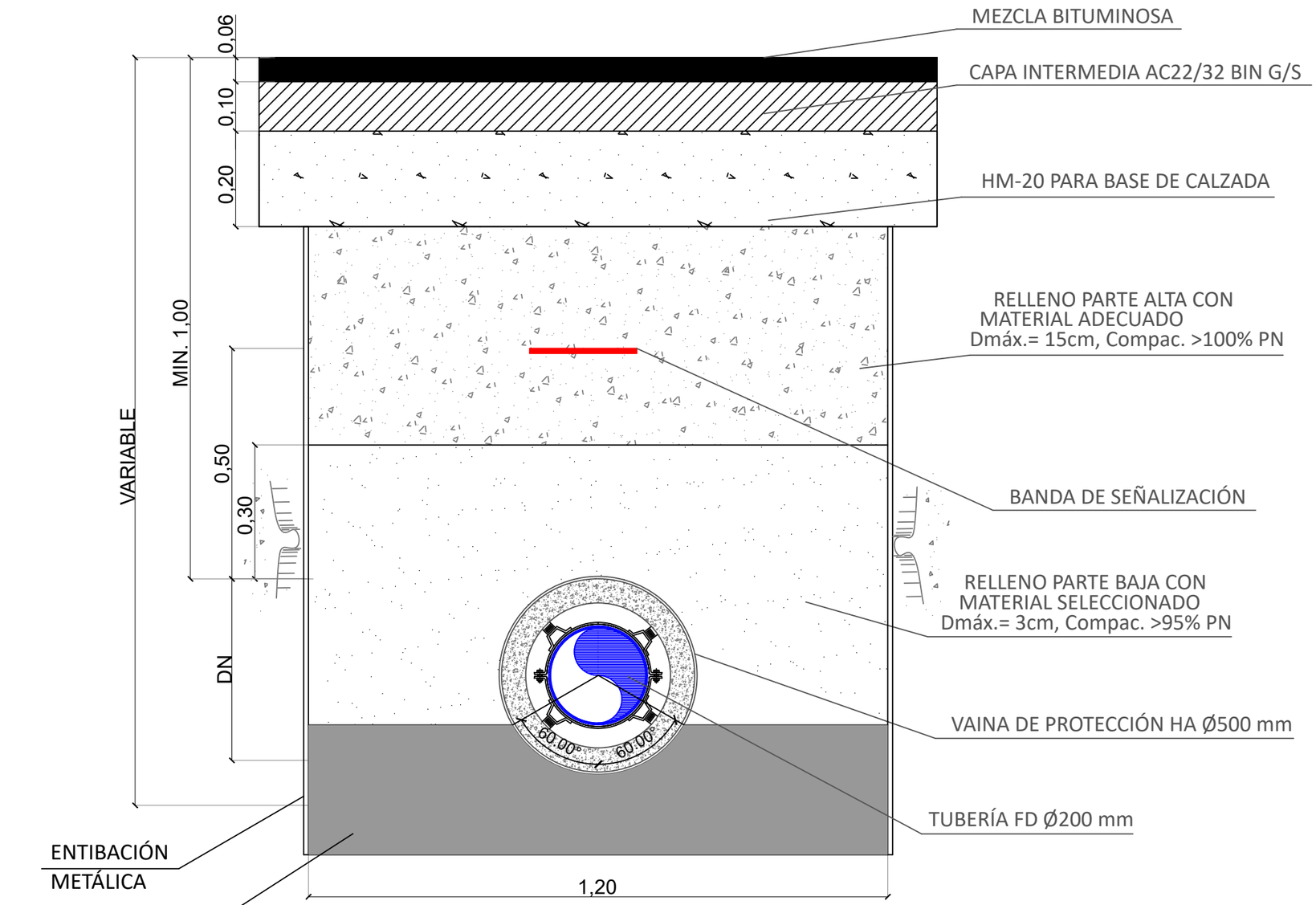
ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SERVICIOS AFECTADOS - LONGITUDINALES ALC_VMN_P2_02

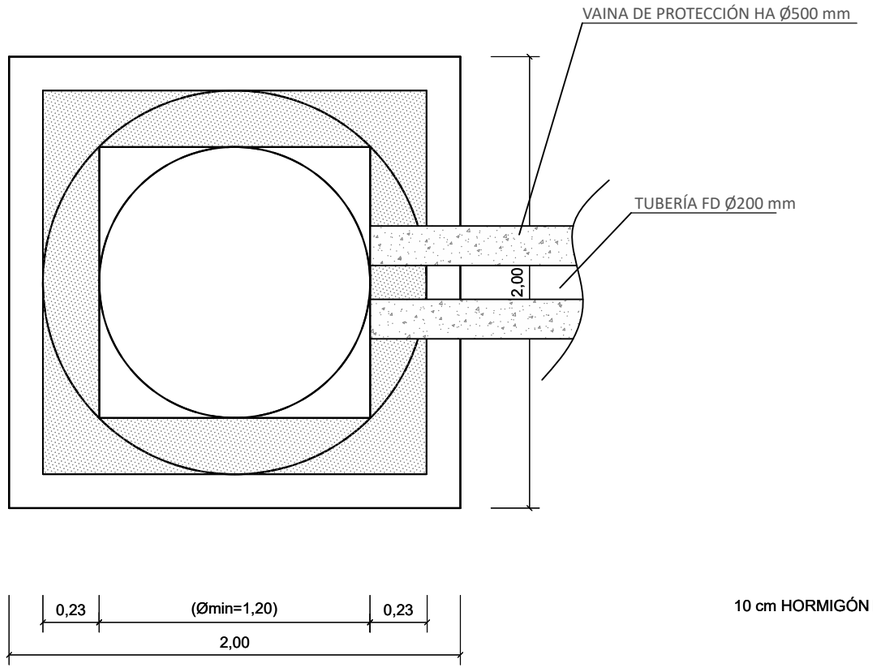
Nº DE PLANO: 7.2

HOJA 1 DE 1

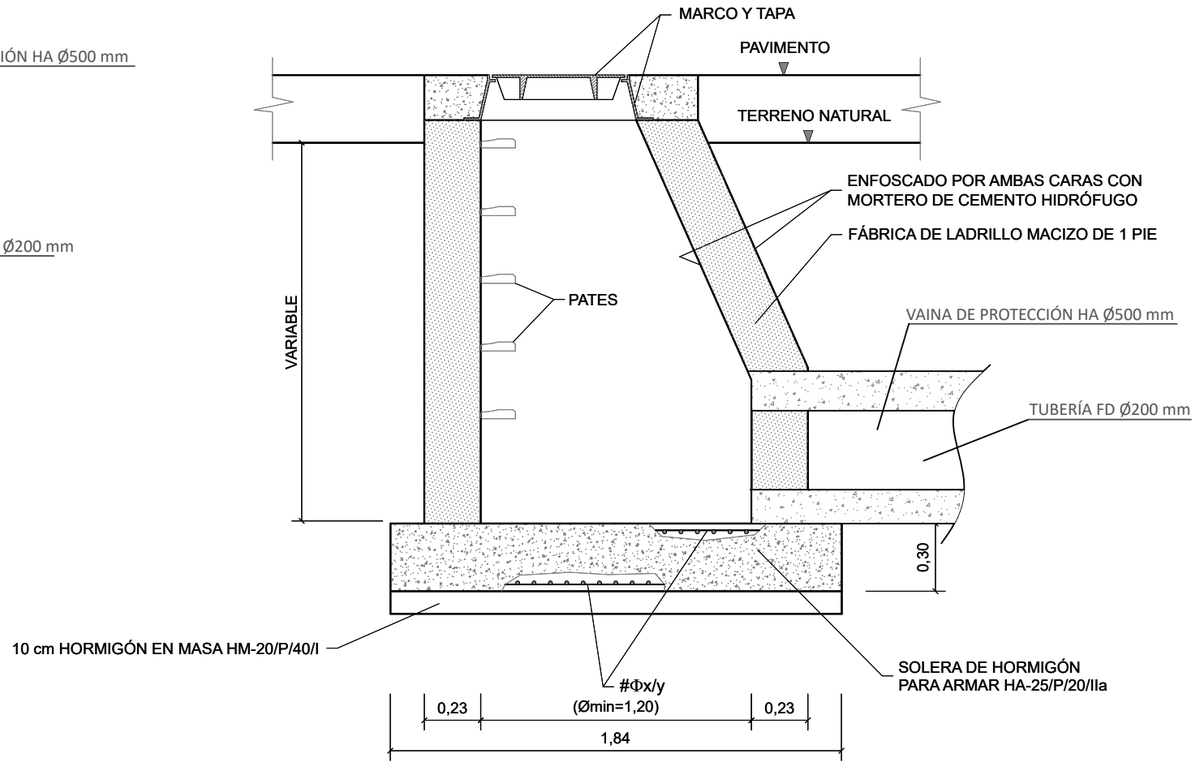
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS ENTIBADAS PARA TUBERÍA DE FD Ø200mm CON CÁMISA DE HA DE Ø500mm



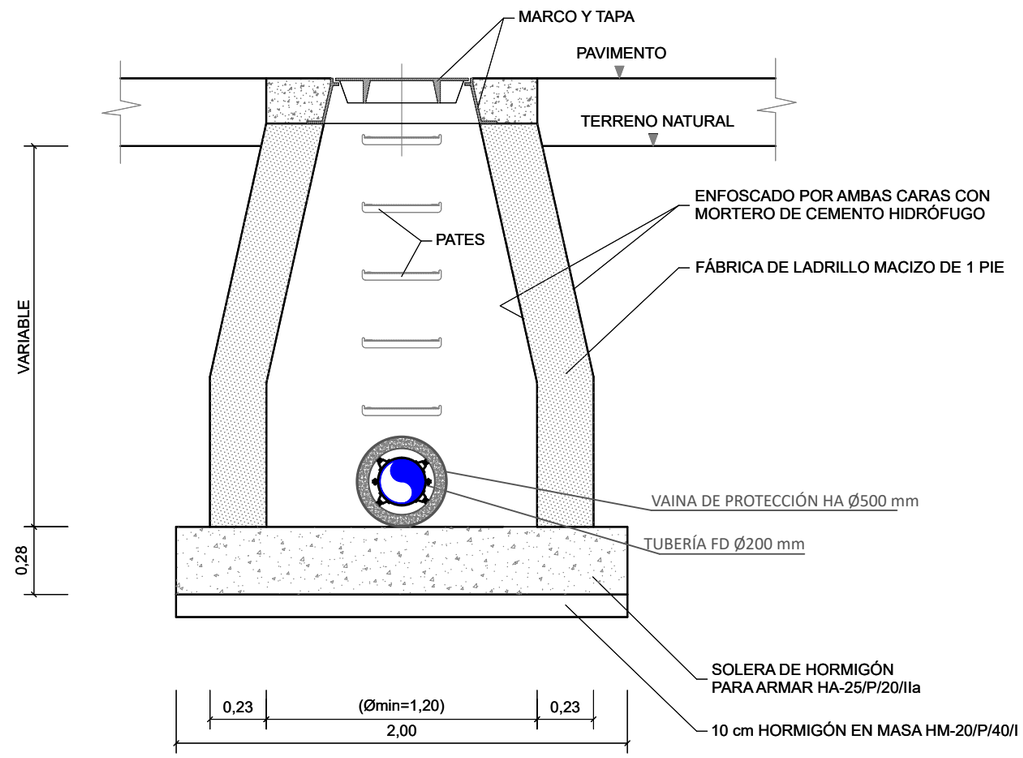
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid	RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I · PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua	AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: 1:30 (0 0,30 0,60 0,90 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: DETALLES SECCIÓN TIPO	Nº DE PLANO: 7.3 HOJA 1 DE 5.



PLANTA
SIN ESCALA



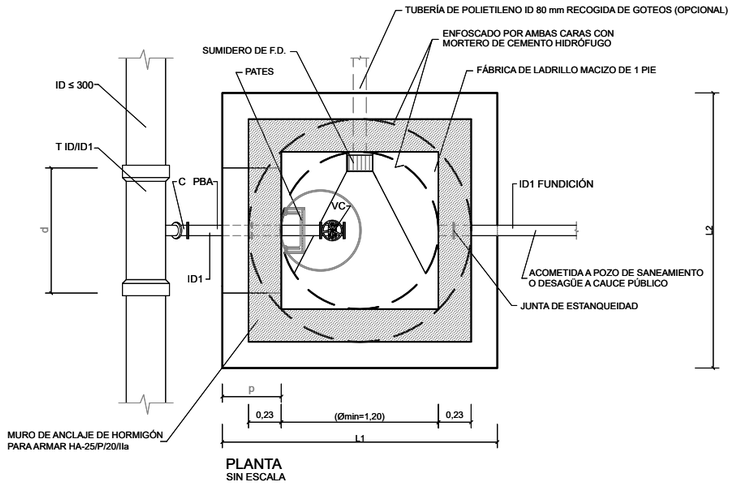
SECCIÓN LONGITUDINAL
SIN ESCALA



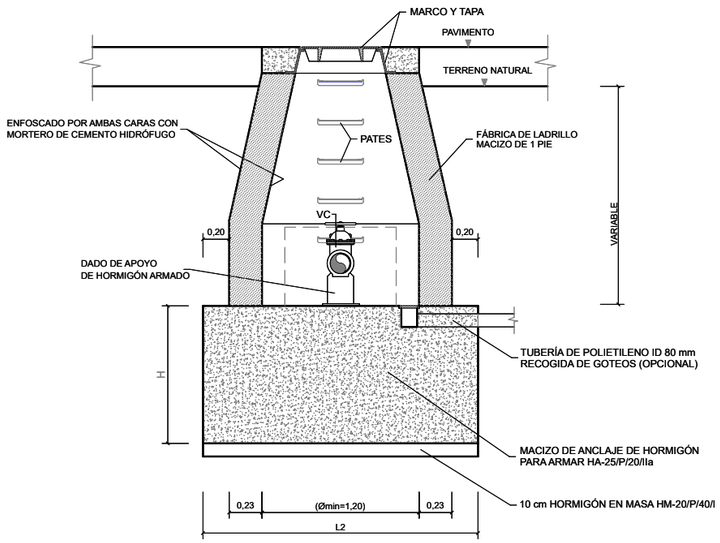
NOTAS

1. Las dimensiones y armado de las cámaras deberán cumplir las prescripciones establecidas en el Código Estructural CE-21.
2. Las dimensiones son orientativas y deberán ajustarse en cada caso a las dimensiones exactas de las piezas especiales y equipos a instalar.
3. El adjudicatario presentará los cálculos justificativos de las dimensiones exactas y del armado de losa y muros. Se requerirá la aprobación previa de los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II.
4. Si el terreno es agresivo, el hormigón será resistente a los sulfatos.
5. Los pasamuros se instalarán y fijarán al muro previo hormigonado de éste, disponiendo de bridas de anclaje.
6. Se instalarán las escaleras y pasarelas necesarias para acceder a los distintos componentes.
7. El diámetro de las válvulas de aeración es orientativo. Deberá verificarse la capacidad suficiente de aducción y evacuación de aire.

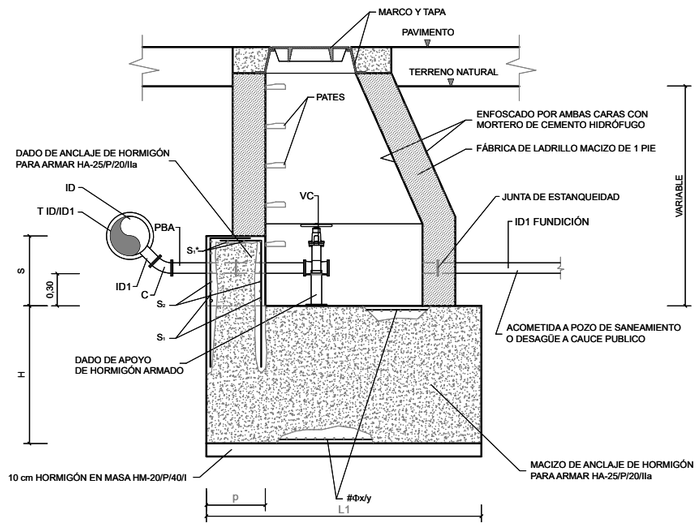
Canal de Isabel II / Comunidad de Madrid	RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I	PLAN2500 SANEA	ASISTENCIA TÉCNICA PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA dynaqua	AUTOR DE PROYECTO NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	DIRECTORA DE PROYECTO NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo	FECHA: ENERO 2026	ESCALA: 1:30 FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DESIGNACION: DETALLES POZOS DE ABASTECIMIENTO	Nº DE PLANO: 7.3 HOJA 2 DE 5.



PLANTA
SIN ESCALA



SECCIÓN TRANSVERSAL
SIN ESCALA



SECCIÓN LONGITUDINAL
SIN ESCALA

CUADRO DE DIMENSIONAMIENTO

TUBERÍA	MACIZO DE ANCLAJE												DADO DE ANCLAJE				
	P_{cal} 1,6 MPa				P_{cal} 2,0 MPa				P_{cal} 2,5 MPa				p (m)	s (m)	d (m)		
ID1 (mm)	H (m)	L1 (m)	L2 (m)	V (m³)	H (m)	L1 (m)	L2 (m)	V (m³)	H (m)	L1 (m)	L2 (m)	V (m³)			P_{cal} 1,6 MPa	P_{cal} 2,0 MPa	P_{cal} 2,5 MPa
80	0,40	2,00	2,00	1,60	0,40	2,00	2,00	1,60	0,45	2,00	2,00	1,80	0,40	0,55	0,65	0,70	0,75
100	0,45	2,05	2,05	1,89	0,50	2,05	2,05	2,10	0,60	2,05	2,05	2,52	0,40	0,55	0,75	0,80	0,85

CUADRO DE ARMADURAS

TUBERÍA ID1 (mm)	P_{cal} 1,6 MPa									P_{cal} 2,0 MPa									P_{cal} 2,5 MPa								
	S_1			S_2			S_1*			# Ø x/y	S_1			S_2			S_1*			# Ø x/y	S_1			S_2			S_1*			# Ø x/y
	cm²	n	Ø (mm)	cm²	n	Ø (mm)	cm²	n	Ø (mm)		cm²	n	Ø (mm)	cm²	n	Ø (mm)	cm²	n	Ø (mm)		cm²	n	Ø (mm)	cm²	n	Ø (mm)	cm²	n	Ø (mm)	
80	4,52	4	12	3,39	3	12				# Ø 12/10	4,52	4	12	3,39	3	12				# Ø 12/10	4,52	4	12	3,39	3	12				# Ø 12/10
100	4,52	4	12	3,39	3	12				# Ø 12/11	4,52	4	12	3,39	3	12				# Ø 12/11	4,52	4	12	3,39	3	12				# Ø 12/11

NOTA: TANTO S_1 y S_1 *, COMO S_2 SE REFIEREN A CADA CARA DEL DADO DE ANCLAJE

LEYENDA

T = TE DE DOS ENCHUFES Y DERIVACIÓN EMBRIDADA
C = CODO DE 1/8 EMBRIDADO
PBA = PASAMUROS CON BRIDAS DE ANCLAJE
VC = VÁLVULA DE COMPUERTA

EQUIPAMIENTO

UNIDADES	DENOMINACIÓN
1	TE DE DOS ENCHUFES Y DERIVACIÓN EMBRIDADA
1	CODO DE 1/8 EMBRIDADO ID1
1	PASAMUROS CON BRIDAS DE ANCLAJE ID1
1	VÁLVULA DE COMPUERTA ID1

NOTAS

1. Las dimensiones y armado de las cámaras deberán cumplir las prescripciones establecidas en el Código Estructural CE-21.
2. Las dimensiones son orientativas y corresponden a las hipótesis de cálculo consideradas en el apartado IV.7. Anclaje de conducciones a presión. Deberán ajustarse en cada caso a las dimensiones exactas de las piezas especiales y equipos a instalar.
3. El armado indicado en las tablas corresponde exclusivamente al macizo y dado de anclaje, conforme al apartado IV.7. Anclaje de conducciones a presión.
4. El adjudicatario presentará los cálculos justificativos de las dimensiones exactas y del armado de anclajes y muros. Se requerirá la aprobación previa de los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II Si el terreno es agresivo, el hormigón será resistente a los sulfatos.
5. Los pasamuros se instalarán y fijarán al muro previo hormigonado de éste, disponiendo de bridas de

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynacqua

AUTOR DE PROYECTO	DIRECTORA DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo	ENERO 2026	1:30 0 0,30 0,60 0,90 metros FORMATO ORIGINAL UNE-A3	DETALLES POZOS PARA DESAGÜES	7.3 HOJA 3 DE 5.

Codos Horizontales 11º 15'

CODO HORIZONTAL 11º 15' P_{cal}: 1,6 MPa								
ID (mm)	h (m)	E (t)	H (m)	L (m)	Vol. (m^3)	S_1 (cm^2)	S_2 (cm^2)	S_1* (cm^2)
80	0,34	0,16	0,40	0,80	0,26	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
100	0,35	0,25	0,40	0,80	0,26	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
125	0,36	0,39	0,40	0,80	0,26	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
150	0,38	0,57	0,40	0,80	0,26	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
200	0,40	1,01	0,50	1,00	0,50	3Φ12 (3,39)	4Φ12 (4,52)	
250	0,43	1,57	0,55	1,10	0,67	3Φ12 (3,39)	4Φ12 (4,52)	
300	0,45	2,26	0,65	1,30	1,10	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
350	0,48	3,08	0,70	1,40	1,37	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
400	0,50	4,02	0,80	1,60	2,05	5Φ12 (5,66)	4Φ12 (4,52)	1Φ12 (1,13)
500	0,55	6,28	0,90	1,80	2,92	4Φ16 (8,04)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
600	0,60	9,05	1,05	2,10	4,63	5Φ16 (10,05)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
700	0,65	12,31	1,15	2,30	6,08	6Φ16 (12,06)	5Φ16 (10,05)	2Φ16 (4,02)
800	0,70	16,08	1,30	2,60	8,79	7Φ16 (14,07)	6Φ16 (12,06)	2Φ16 (4,02)
900	0,75	20,35	1,40	2,80	10,98	6Φ20 (18,85)	7Φ16 (14,07)	2Φ20 (6,28)
1000	0,80	25,13	1,50	3,00	13,50	7Φ20 (21,99)	8Φ16 (16,08)	3Φ20 (9,42)

Codos Horizontales 22º 30'

CODO HORIZONTAL 22º 30' P_{cal}: 1,6 MPa								
ID (mm)	h (m)	E (t)	H (m)	L (m)	Vol. (m^3)	S_1 (cm^2)	S_2 (cm^2)	S_1* (cm^2)
80	0,34	0,32	0,40	0,80	0,26	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
100	0,35	0,50	0,40	0,80	0,26	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
125	0,36	0,78	0,45	0,90	0,36	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
150	0,38	1,13	0,50	1,00	0,50	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
200	0,40	2,00	0,60	1,20	0,86	3Φ12 (3,39)	4Φ12 (4,52)	
250	0,43	3,13	0,70	1,40	1,37	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
300	0,45	4,50	0,80	1,60	2,05	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
350	0,48	6,13	0,90	1,80	2,92	5Φ12 (5,66)	4Φ12 (4,52)	
400	0,50	8,00	1,00	2,00	4,00	6Φ12 (6,79)	4Φ12 (4,52)	1Φ12 (1,13)
500	0,55	12,50	1,20	2,40	6,91	5Φ16 (10,05)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
600	0,60	18,00	1,35	2,70	9,84	6Φ16 (12,06)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
700	0,65	24,51	1,50	3,00	13,50	8Φ16 (16,08)	5Φ16 (10,05)	2Φ16 (4,02)
800	0,70	32,01	1,65	3,30	17,97	7Φ20 (21,99)	6Φ16 (12,06)	2Φ20 (6,28)
900	0,75	40,51	1,80	3,60	23,33	7Φ20 (21,99)	7Φ16 (14,07)	2Φ20 (6,28)
1000	0,80	50,01	1,90	3,85 (**)	28,16	9Φ20 (28,27)	8Φ16 (16,08)	3Φ20 (9,42)

Codos Horizontales 45º

CODO HORIZONTAL 45º P_{cal}: 1,6 MPa								
ID (mm)	h (m)	E (t)	H (m)	L (m)	Vol. (m^3)	S_1 (cm^2)	S_2 (cm^2)	S_1* (cm^2)
80	0,34	0,63	0,40	0,80	0,26	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
100	0,35	0,98	0,50	1,00	0,50	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
125	0,36	1,53	0,55	1,10	0,67	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
150	0,38	2,21	0,65	1,30	1,10	4Φ12 (4,52)	3Φ12 (3,39)	
200	0,40	3,92	0,80	1,60	2,05	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
250	0,43	6,13	0,90	1,80	2,92	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
300	0,45	8,83	1,05	2,10	4,63	5Φ12 (5,66)	4Φ12 (4,52)	
350	0,48	12,02	1,15	2,30	6,08	6Φ12 (6,79)	4Φ12 (4,52)	
400	0,50	15,70	1,25	2,50	7,81	7Φ12 (7,92)	4Φ12 (4,52)	1Φ12 (1,13)
500	0,55	24,53	1,50	3,00	13,50	6Φ16 (12,06)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
600	0,60	35,32	1,70	3,40	19,65	7Φ20 (21,99)	5Φ16 (10,05)	1Φ20 (3,14)
700	0,65	48,07	1,90	3,80	27,44	8Φ20 (25,13)	5Φ16 (10,05)	2Φ20 (6,28)
800	0,70	62,79	2,10	4,20	37,04	8Φ20 (25,13)	6Φ16 (12,06)	2Φ20 (6,28)
900	0,75	79,46	2,25	4,60 (**)	47,61	9Φ20 (28,27)	7Φ16 (14,07)	2Φ20 (6,28)
1000	0,80	98,10	2,45	5,05 (**)	62,48	10Φ25 (49,09)	8Φ16 (16,08)	3Φ25 (14,73)

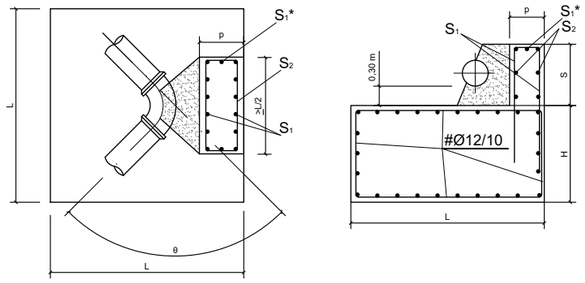
Codos Horizontales 90º

CODO HORIZONTAL 90º P_{cal}: 1,6 MPa								
ID (mm)	h (m)	E (t)	H (m)	L (m)	Vol. (m^3)	S_1 (cm^2)	S_2 (cm^2)	S_1* (cm^2)
80	0,34	1,16	0,50	1,00	0,50	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
100	0,35	1,81	0,60	1,20	0,86	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
125	0,36	2,83	0,70	1,40	1,37	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
150	0,38	4,08	0,80	1,60	2,05	4Φ12 (4,52)	3Φ12 (3,39)	
200	0,40	7,25	0,95	1,90	3,43	5Φ12 (5,66)	3Φ12 (3,39)	
250	0,43	11,33	1,15	2,30	6,08	5Φ12 (5,66)	3Φ12 (3,39)	
300	0,45	16,31	1,30	2,60	8,79	5Φ16 (10,05)	3Φ12 (3,39)	
350	0,48	22,21	1,45	2,90	12,19	6Φ16 (12,06)	4Φ12 (4,52)	
400	0,50	29,00	1,60	3,20	16,38	6Φ16 (12,06)	4Φ12 (4,52)	1Φ16 (2,01)
500	0,55	45,32	1,85	3,70	25,33	7Φ16 (14,07)	4Φ16 (8,04)	1Φ16 (2,01)
600	0,60	65,26	2,10	4,25 (**)	37,93	9Φ16 (18,09)	4Φ16 (8,04)	1Φ16 (2,01)
700	0,65	88,82	2,35	4,80 (**)	54,14	9Φ20 (28,27)	5Φ16 (10,05)	2Φ20 (6,28)
800	0,70	116,01 (*)						
900	0,75	146,83 (*)						
1000	0,80	181,27 (*)						

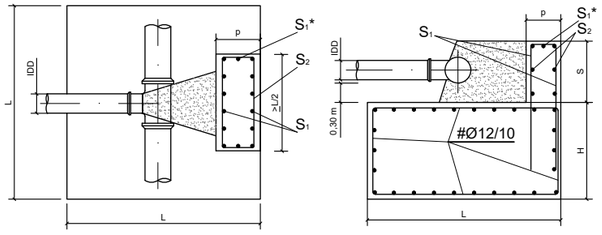
Derivaciones

DERIVACIONES P_{cal}: 1,6 MPa								
ID (mm)	h (m)	E (t)	H (m)	L (m)	Vol. (m^3)	S_1 (cm^2)	S_2 (cm^2)	S_1* (cm^2)
80	0,34	0,82	0,45	0,90	0,36	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
100	0,35	1,28	0,55	1,10	0,67	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
125	0,36	2,00	0,60	1,20	0,86	3Φ12 (3,39)	3Φ12 (3,39)	
150	0,38	2,88	0,70	1,40	1,37	4Φ12 (4,52)	3Φ12 (3,39)	
200	0,40	5,13	0,85	1,70	2,46	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
250	0,43	8,01	1,00	2,00	4,00	5Φ12 (5,66)	4Φ12 (4,52)	
300	0,45	11,54	1,15	2,30	6,08	5Φ12 (5,66)	4Φ12 (4,52)	
350	0,48	15,70	1,30	2,60	8,79	7Φ12 (7,92)	4Φ12 (4,52)	
400	0,50	20,51	1,40	2,80	10,98	6Φ16 (12,06)	4Φ12 (4,52)	1Φ16 (2,01)
500	0,55	32,04	1,65	3,30	17,97	7Φ16 (14,07)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
600	0,60	46,14	1,85	3,70	25,33	8Φ16 (16,08)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
700	0,65	62,81	2,10	4,20	37,04	8Φ20 (25,13)	5Φ16 (10,05)	2Φ20 (6,28)
800	0,70	82,03	2,30	4,65 (**)	49,73	9Φ20 (28,27)	6Φ16 (12,06)	2Φ20 (6,28)
900	0,75	103,82 (*)						
1000	0,80	128,18 (*)						

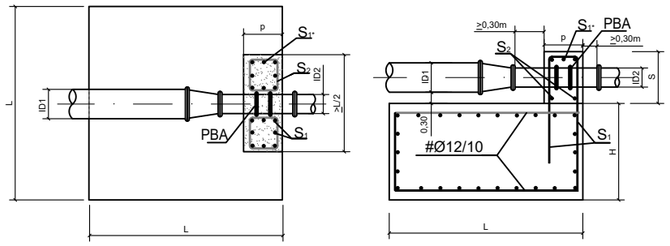
CODO HORIZONTAL



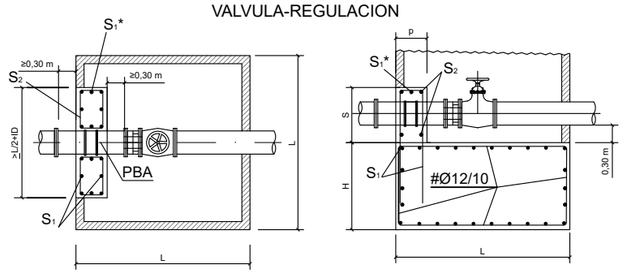
TE-DERIVACIÓN



CONO - REDUCCIÓN
$ID_2 > ID_1/2$



VALVULA-REGULACION



VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO Y EXTREMOS FINALES Pcal: 1,6 MPa								
ID (mm)	h (m)	E(t)	H(m)	L(m)	Vol.(m^3)	S_1(cm^2)	S_2(cm^2)	S_1*(cm^2)
80	0,34	0,82	0,45	0,90	0,36	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
100	0,35	1,28	0,55	1,10	0,67	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
125	0,36	2,00	0,60	1,20	0,86	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
150	0,38	2,88	0,70	1,40	1,37	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
200	0,40	5,13	0,85	1,70	2,46	4Ø12 (4,52)	4Ø12 (4,52)	
250	0,43	8,01	1,00	2,00	4,00	6Ø12 (6,78)	4Ø12 (4,52)	
300	0,45	11,54	1,15	2,30	6,08	6Ø12 (6,78)	4Ø12 (4,52)	
350	0,48	15,70	1,30	2,60	8,79	8Ø12 (9,04)	4Ø12 (4,52)	
400	0,50	20,51	1,40	2,80	10.98	6Ø16 (12,06)	4Ø12 (4,52)	1Ø16 (2,01)
500	0,55	32,04	1,65	3,30	17,97	8Ø16 (16,08)	5Ø16 (10,05)	1Ø16 (2,01)
600	0,60	46,14	1,85	3,70	25,33	8Ø16 (16,08)	5Ø16 (10,05)	1Ø16 (2,01)
700	0,65	62,81	2,10	4,20	37,04	8Ø20 (25,13)	5Ø16 (10,05)	2Ø20 (6,28)
800	0,70	82,03	2,30	4,65 (**)	49,73	10Ø20 (31,42)	6Ø16 (12,06)	2Ø20 (6,28)
900	0,75	103,82 (*)						
1000	0,80	128,18 (*)						

CONOS DE REDUCCIÓN Pcal: 1,6 MPa								
ID1/D2 (mm)	h (m)	E(t)	H(m)	L(m)	Vol.(m^3)	S_1(cm^2)	S_2(cm^2)	S_1*(cm^2)
80/40	0,34	0,62	0,40	0,80	0,26	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
80/60	0,34	0,36	0,40	0,80	0,26	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
80/65	0,34	0,28	0,40	0,80	0,26	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
100/60	0,35	0,82	0,45	0,90	0,36	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
100/80	0,35	0,46	0,40	0,80	0,26	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
125/60	0,36	1,54	0,55	1,10	0,67	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
125/80	0,36	1,18	0,50	1,00	0,50	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
125/100	0,36	0,72	0,45	0,90	0,36	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
150/80	0,38	2,06	0,60	1,20	0,86	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
150/100	0,38	1,60	0,55	1,10	0,67	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
150/125	0,38	0,88	0,45	0,90	0,36	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
200/100	0,40	3,85	0,80	1,60	2,05	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
200/125	0,40	3,12	0,70	1,40	1,37	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
200/150	0,40	2,24	0,65	1,30	1,10	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
250/125	0,43	6,01	0,90	1,80	2,92	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
250/200	0,43	2,88	0,70	1,40	1,37	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
300/150	0,45	8,65	1,05	2,10	4,63	6Ø12 (6,79)	3Ø12 (3,39)	
300/200	0,45	6,41	0,95	1,90	3,43	6Ø12 (6,79)	3Ø12 (3,39)	
300/250	0,45	3,52	0,75	1,50	1,69	4Ø12 (4,52)	3Ø12 (3,39)	
350/200	0,48	10,57	1,10	2,20	5,32	6Ø12 (6,79)	4Ø12 (4,52)	
350/250	0,48	7,69	1,00	2,00	4,00	6Ø12 (6,79)	4Ø12 (4,52)	
350/300	0,48	4,17	0,80	1,60	2,05	4Ø12 (4,52)	4Ø12 (4,52)	
400/250	0,50	12,50	1,20	2,40	6,91	6Ø12 (6,79)	4Ø12 (4,52)	1Ø16 (2,01)
400/300	0,50	8,97	1,05	2,10	4,63	6Ø12 (6,79)	4Ø12 (4,52)	1Ø12 (0,95)
400/350	0,50	4,81	0,85	1,70	2,46	6Ø12 (6,79)	4Ø12 (4,52)	1Ø12 (0,95)
450/300	0,53	10,25	1,10	2,20	5,32	6Ø12 (6,79)	5Ø12 (5,66)	1Ø16 (2,01)
450/400	0,53	5,45	0,90	1,80	2,92	6Ø12 (6,79)	5Ø12 (5,66)	1Ø12 (0,95)
500/350	0,55	16,34	1,30	2,60	8,79	6Ø12 (6,79)	6Ø12 (6,79)	1Ø16 (2,01)
500/400	0,55	11,54	1,15	2,30	6,08	6Ø12 (6,79)	6Ø12 (6,79)	1Ø16 (2,01)
600/400	0,60	25,64	1,50	3,10 (**)	14,42	8Ø16 (16,08)	4Ø16 (8,04)	1Ø16 (2,01)
600/500	0,60	14,10	1,25	2,50	7,81	6Ø16 (12,06)	4Ø16 (8,04)	1Ø16 (2,01)
700/500	0,65	30,76	1,60	3,35 (**)	17,96	8Ø16 (16,08)	5Ø16 (10,05)	2Ø16 (4,02)
700/600	0,65	16,66	1,30	2,60	8,79	8Ø16 (16,08)	5Ø16 (10,05)	2Ø16 (4,02)
800/600	0,70	35,89	1,70	3,60 (**)	22,03	8Ø16 (16,08)	5Ø20 (15,71)	2Ø20 (6,28)
800/700	0,70	19,23	1,35	2,75 (**)	10,21	6Ø20 (18,85)	5Ø20 (15,71)	2Ø20 (6,28)
900/700	0,75	41,02	1,80	3,85 (**)	26,68	8Ø20 (25,13)	5Ø20 (15,71)	2Ø20 (6,28)
900/800	0,75	21,79	1,45	2,95 (**)	12,62	6Ø20 (18,85)	5Ø20 (15,71)	2Ø20 (6,28)
1000/800	0,80	46,14	1,85	4,05 (**)	30,34	10Ø20 (31,42)	6Ø20 (18,85)	3Ø20 (9,43)
1000/900	0,80	24,35	1,50	3,05 (**)	13,95	8Ø20 (25,13)	6Ø20 (18,85)	3Ø20 (9,43)

Válvulas de seccionamiento y extremos finales

VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO Y EXTREMOS FINALES P_{cal}: 1,6 MPa								
ID (mm)	h (m)	E (t)	H (m)	L (m)	Vol. (m^3)	S_1 (cm^2)	S_2 (cm^2)	S_1* (cm^2)
80	0,34	0,82	0,45	0,90	0,36	4Φ12 (4,52)	3Φ12 (3,39)	
100	0,35	1,28	0,55	1,10	0,67	4Φ12 (4,52)	3Φ12 (3,39)	
125	0,36	2,00	0,60	1,20	0,86	4Φ12 (4,52)	3Φ12 (3,39)	
150	0,38	2,88	0,70	1,40	1,37	4Φ12 (4,52)	3Φ12 (3,39)	
200	0,40	5,13	0,85	1,70	2,46	4Φ12 (4,52)	4Φ12 (4,52)	
250	0,43	8,01	1,00	2,00	4,00	5Φ12 (5,78)	4Φ12 (4,52)	
300	0,45	11,54	1,15	2,30	6,08	5Φ12 (5,78)	4Φ12 (4,52)	
350	0,48	15,70	1,30	2,60	8,79	8Φ12 (9,04)	4Φ12 (4,52)	
400	0,50	20,51	1,40	2,80	10,98	6Φ16 (12,06)	4Φ12 (4,52)	1Φ16 (2,01)
500	0,55	32,04	1,65	3,30	17,97	8Φ16 (16,08)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
600	0,60	46,14	1,85	3,70	25,33	8Φ16 (16,08)	5Φ16 (10,05)	1Φ16 (2,01)
700	0,65	62,81	2,10	4,20	37,04	8Φ20 (25,13)	5Φ16 (10,05)	2Φ20 (6,28)
800	0,70	82,03	2,30	4,65 (**)	49,73	10Φ20 (31,42)	6Φ16 (12,06)	2Φ20 (6,28)
900	0,75	103,82 (*)						
1000	0,80	128,18 (*)						

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

DIRECTORA DE PROYECTO: Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

FECHA: ENERO 2026

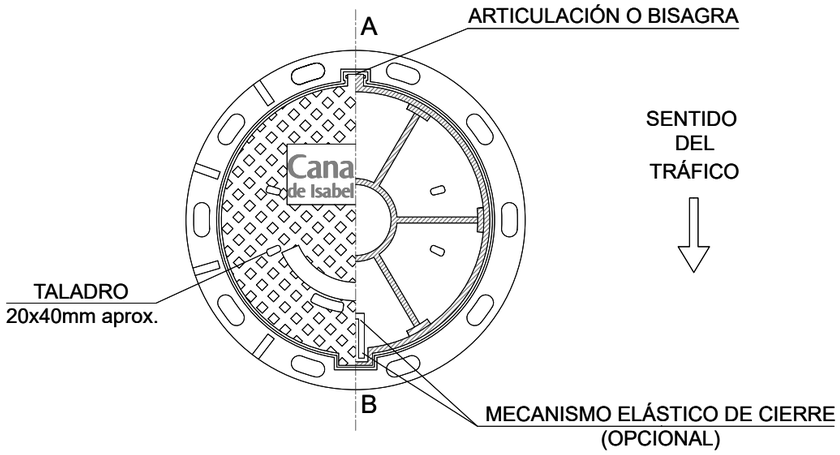
ESCALA: 1:30 (0 0,30 0,60 0,90 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DETALLES ANCLAJE DE ELEMENTOS

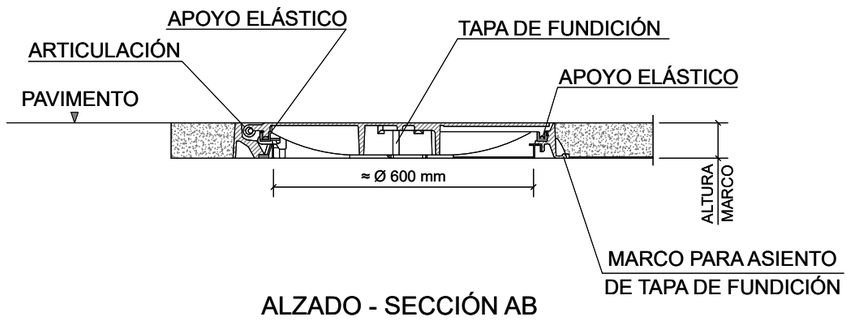
Nº DE PLANO: 7.3

HOJA 4 DE 5.

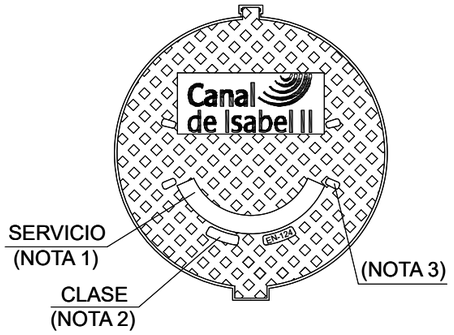
DISPOSITIVO DE FUNDICIÓN ARTICULADO D-400



PLANTA - SECCIÓN



ALZADO - SECCIÓN AB



NOTA 1: SERVICIO: Abastecimiento, Saneamiento o Reutilización.

NOTA 2: CLASE: D-400

NOTA 3: Dispondrá de orificios el modelo destinado a Saneamiento

NOTAS:

1. Los dispositivos deberán cumplir lo especificado en la norma UNE-EN 124-1:2015.
2. En alojamientos visitables la cota de paso mínima será de 600 mm.
3. El aseguramiento de la tapa al marco, masa superficial, diseño de la bisagra y mecanísmo elástico, dependerá de cada dispositivo, y deberá ser aprobado por los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II.
4. Cuando las tapas dispongan de un sistema de acerrojado deberá ser aprobado por los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II.
5. El diseño y ubicación tanto del logo como de las inscripciones es orientativo, y deberá ser aprobado por los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II.
6. El material de la tapa y marco será de fundición dúctil de calidad GJS-400-15 o GJS-500-7 según la norma UNE-EN1563:2012.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dymagua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

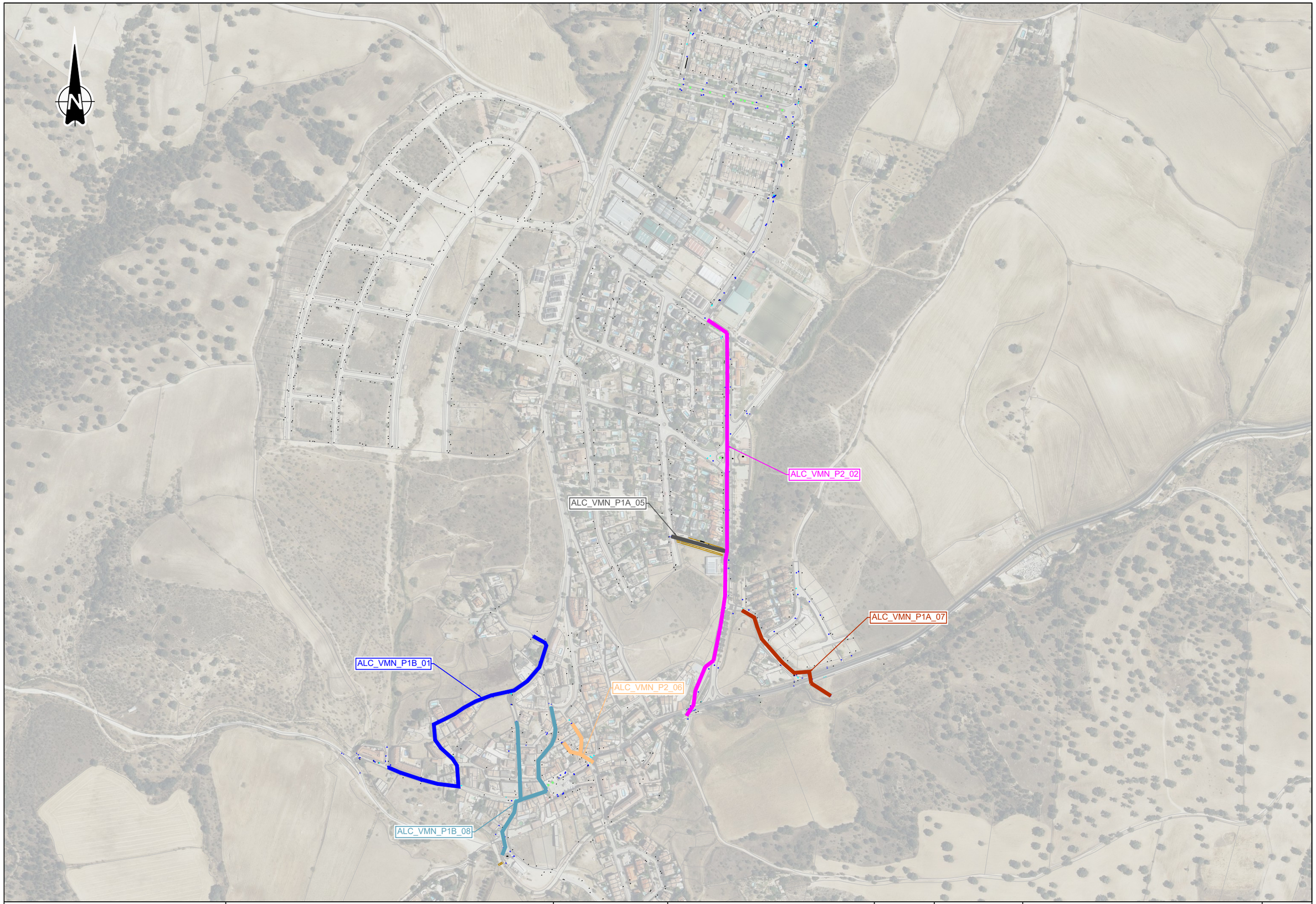
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:30 (0 0,30 0,60 0,90 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: DETALLES DISPOSITIVOS DE CIERRE

Nº DE PLANO: 7.3

HOJA 5 DE 5.



Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA
PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

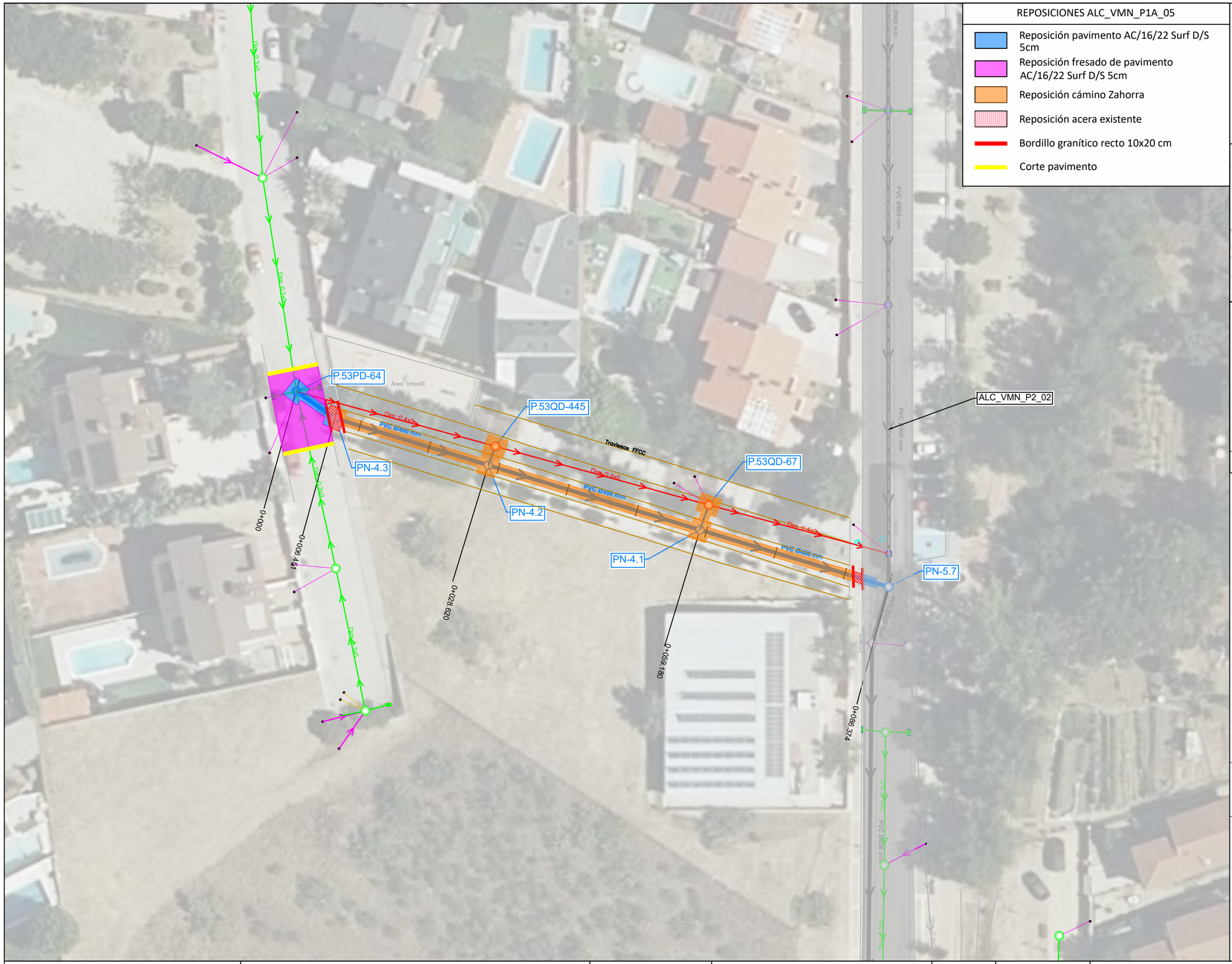
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA:
ENERO 2026

ESCALA:
1:5.000
0 50 100 150 metros
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

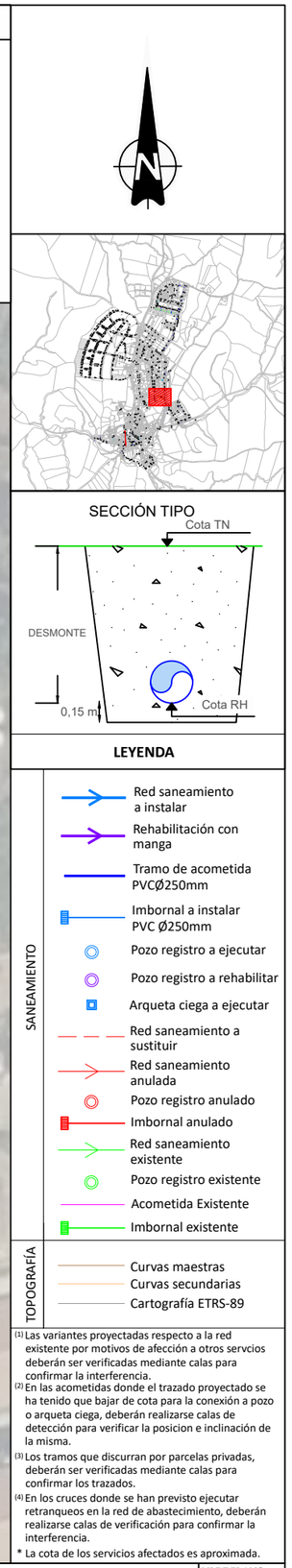
DESIGNACION:
REPOSICIONES
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:
8
HOJA 0 DE 18.



REPOSICIONES ALC_VMN_P1A_05

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición cámino Zahorra
- Reposición acera existente
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

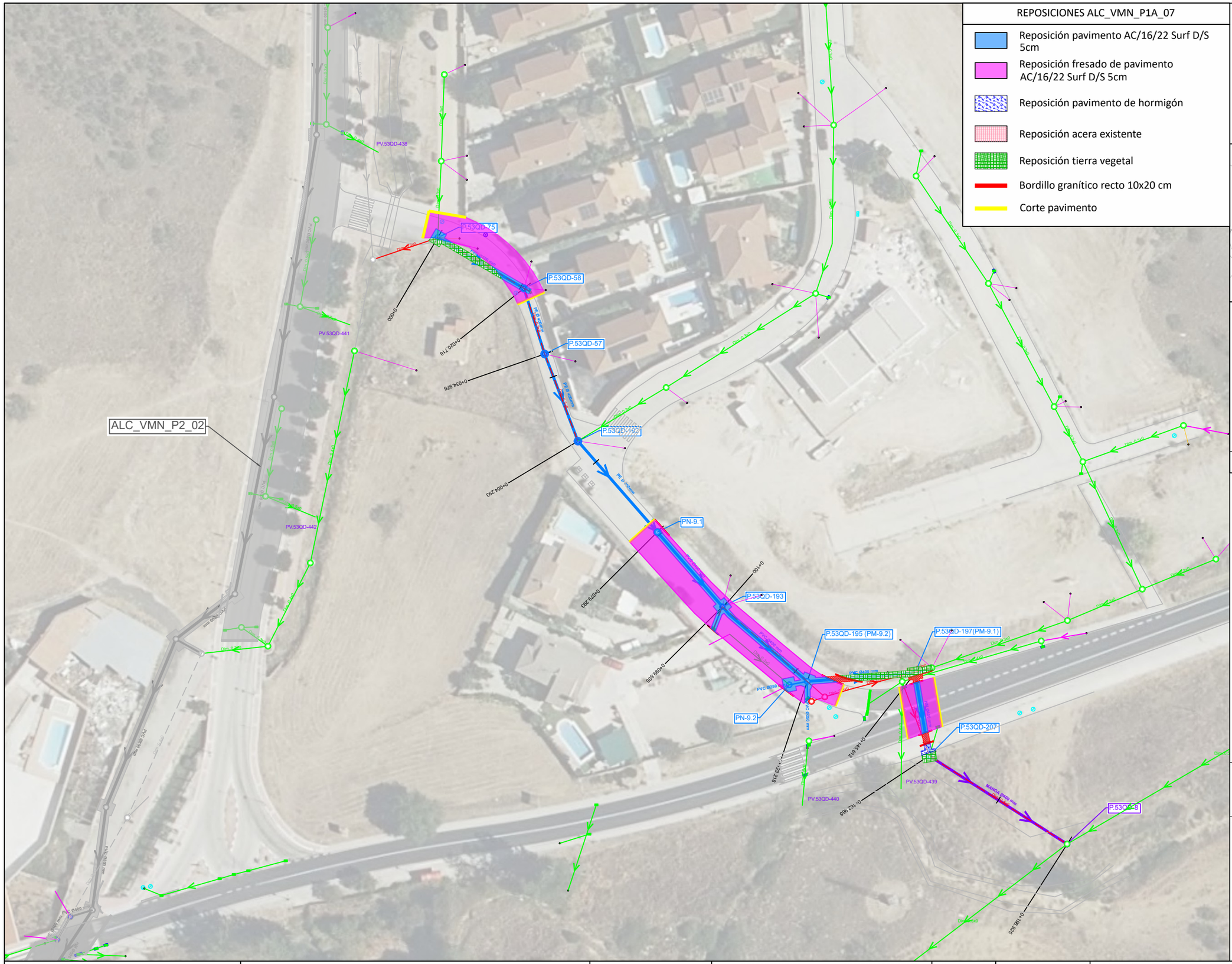
DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES ALC_VMN_P1A_05

Nº DE PLANO: 8 · HOJA 1 DE 18.



REPOSICIONES ALC_VMN_P1A_07

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición pavimento de hormigón
- Reposición acera existente
- Reposición tierra vegetal
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento

SECCIÓN TIPO

LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

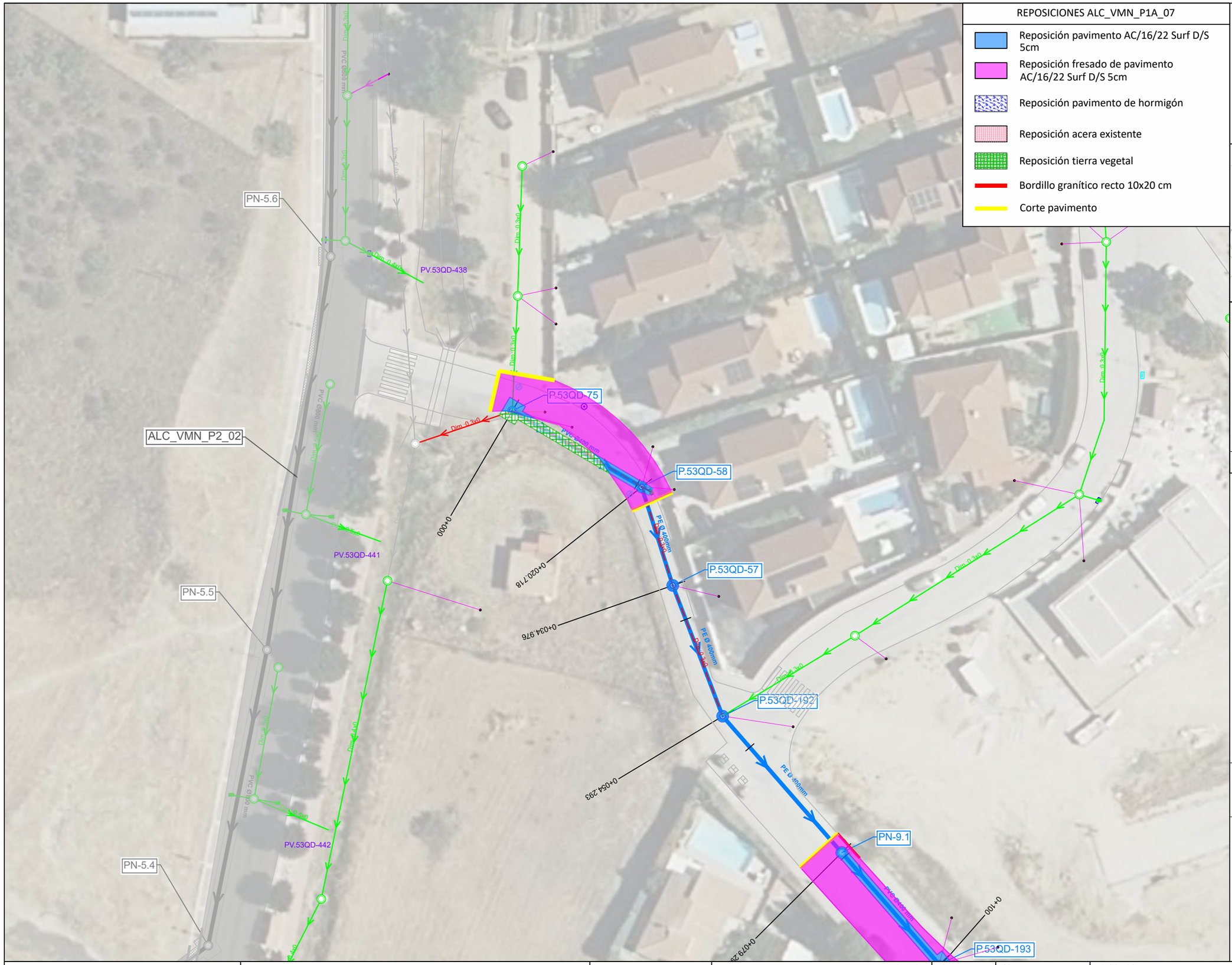
ESCALA: 1:750 (0 7,5 15 22,5 metros)

FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES ALC_VMN_P1A_07 PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 8

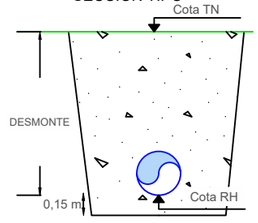
HOJA 2 DE 18.



REPOSICIONES ALC_VMN_P1A_07

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición pavimento de hormigón
- Reposición acera existente
- Reposición tierra vegetal
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

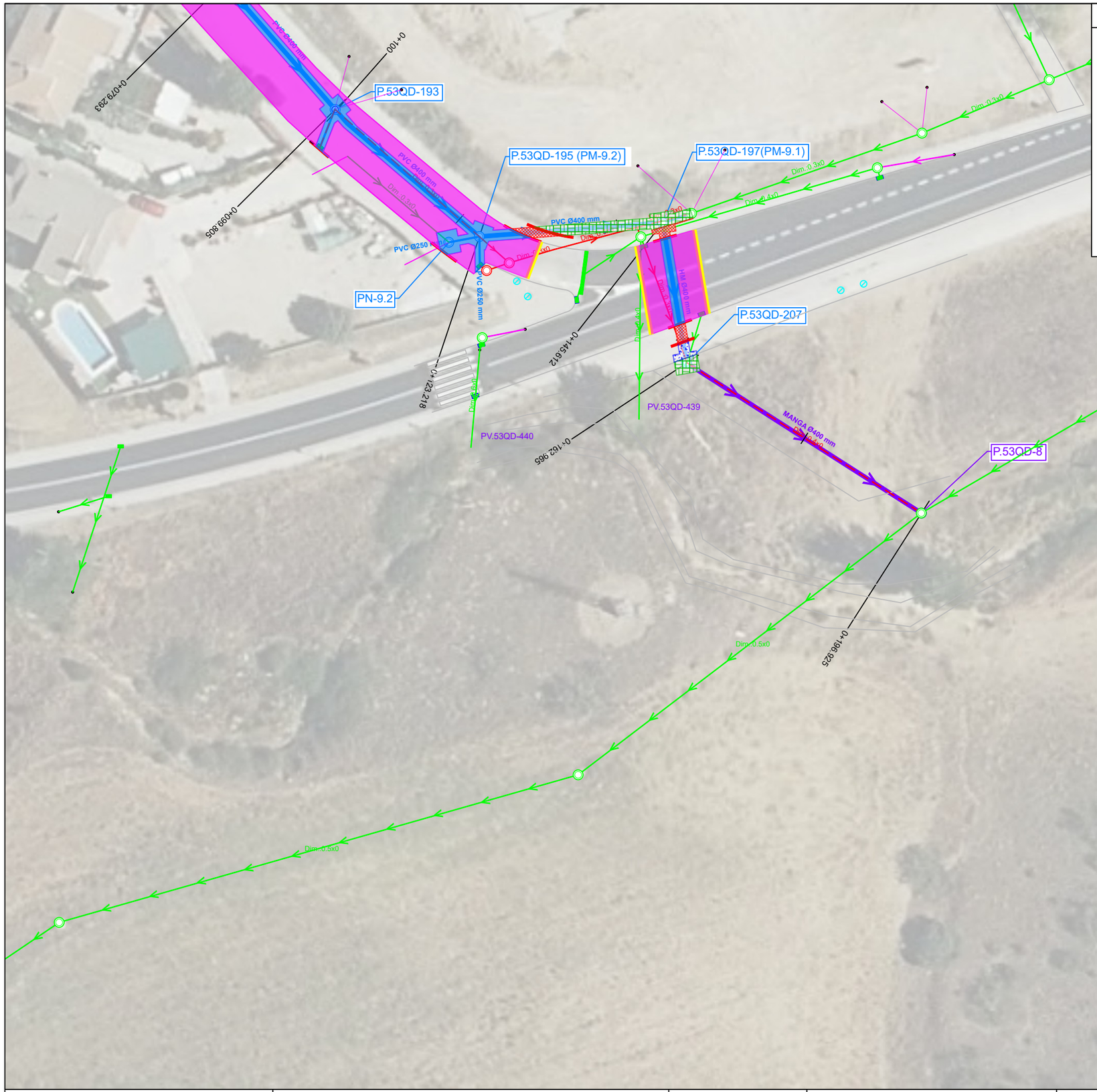
Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

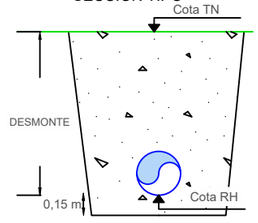
AUTOR DE PROYECTO	DIRECTORA DE PROYECTO	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº DE PLANO:
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig	NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo	ENERO 2026	1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3	REPOSICIONES ALC_VMN_P1A_07	8 HOJA 3 DE 18.



REPOSICIONES ALC_VMN_P1A_07

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición pavimento de hormigón
- Reposición acera existente
- Reposición tierra vegetal
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dymagua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

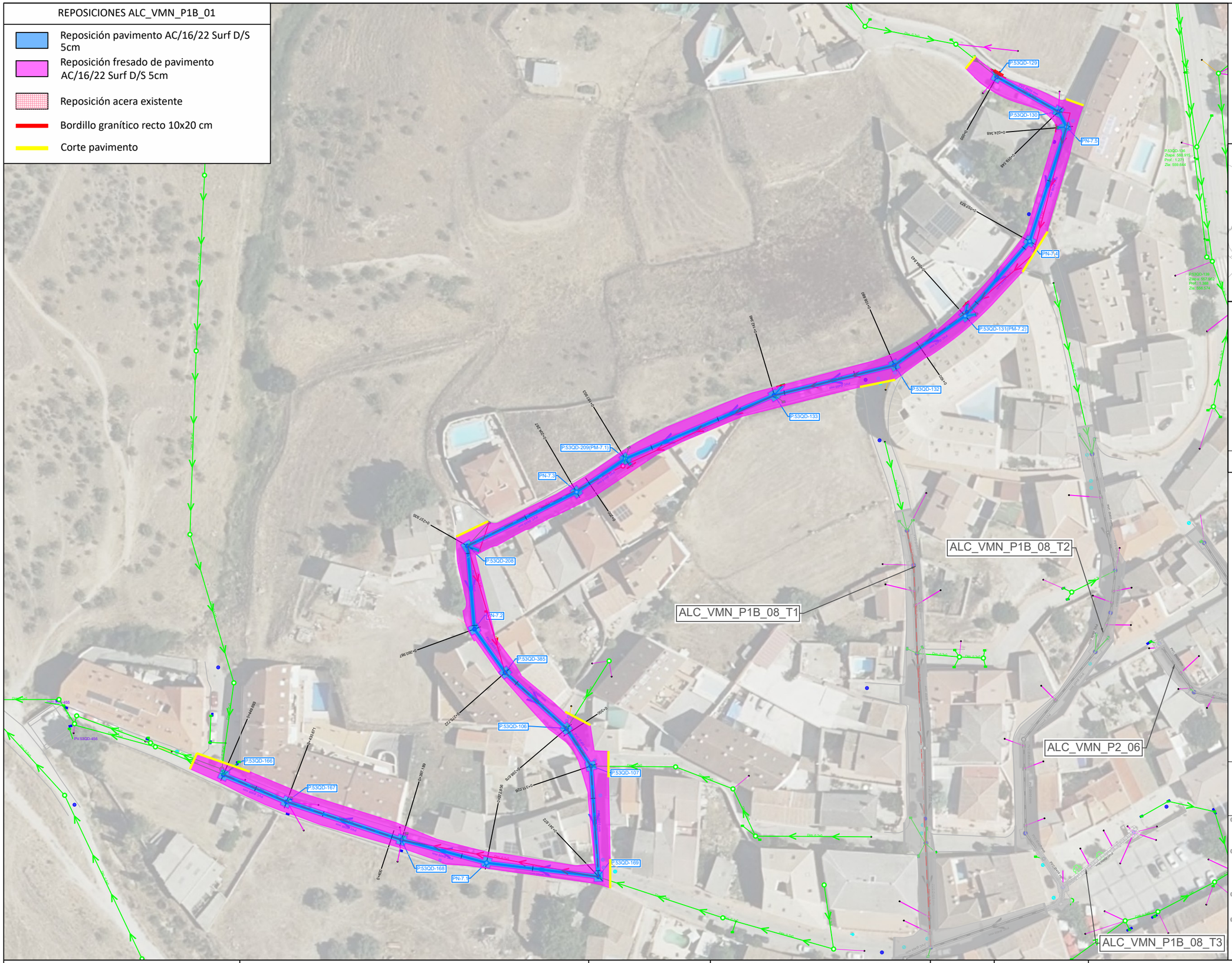
DESIGNACION: REPOSICIONES ALC_VMN_P1A_07

Nº DE PLANO: 8

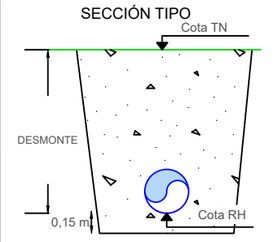
HOJA 4 DE 18.

REPOSICIONES ALC_VMN_P1B_01

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición acera existente
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento



SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0, 10, 20, 30 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

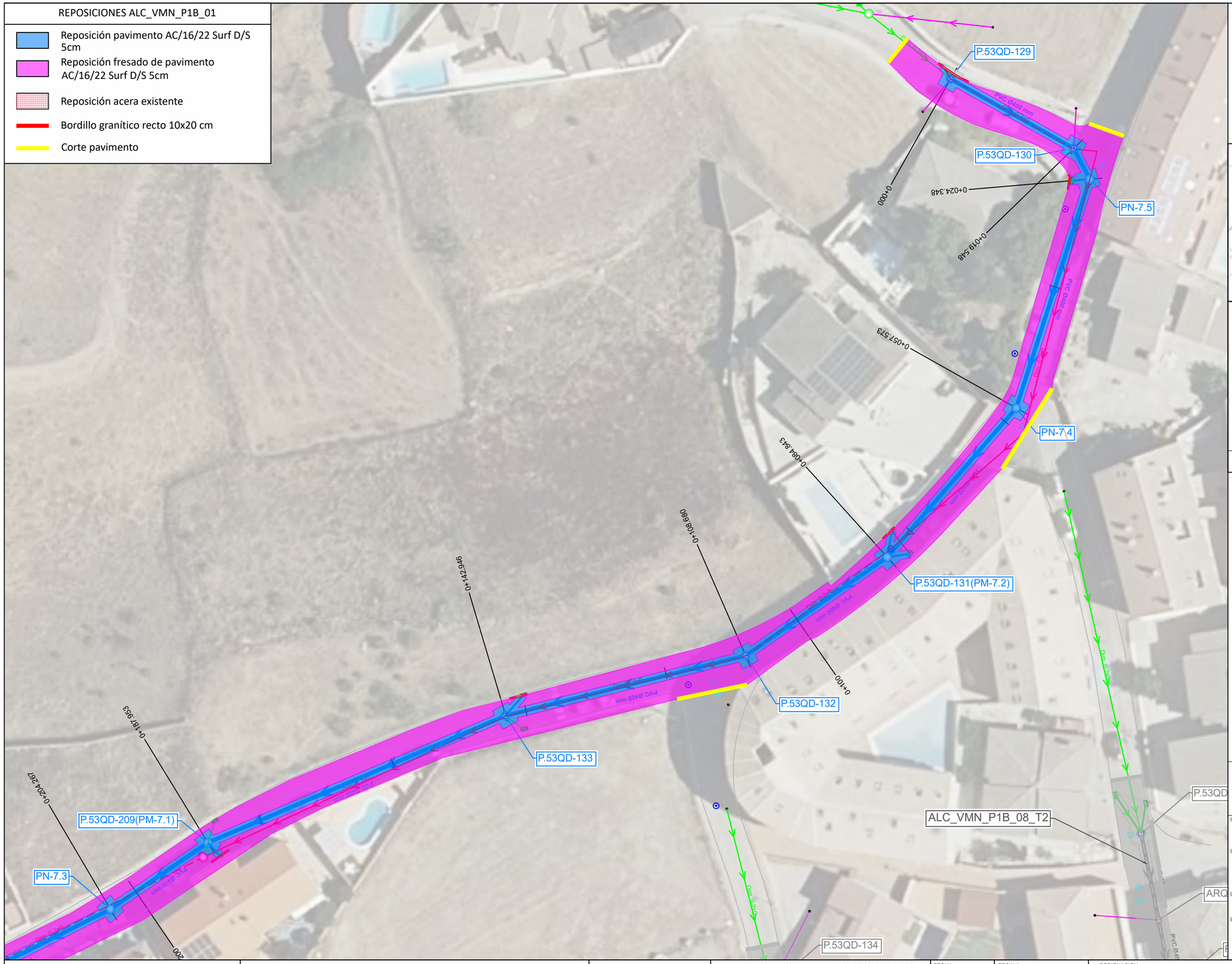
DESIGNACION: REPOSICIONES ALC_VMN_P1B_01 PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 8

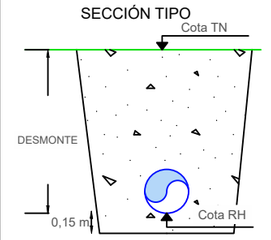
HOJA 5 DE 18.

REPOSICIONES ALC_VMN_P1B_01

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición acera existente
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento



SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dymagua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

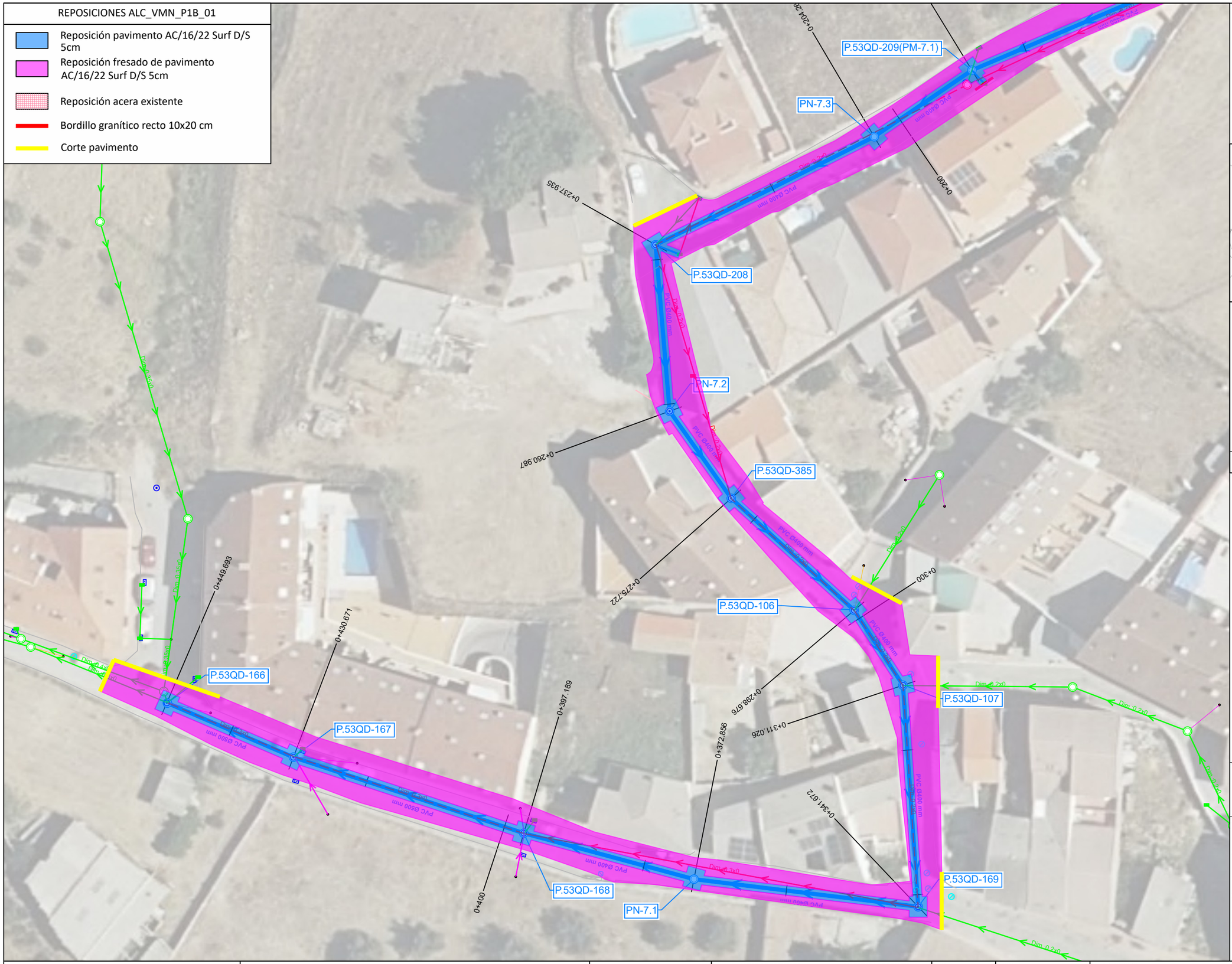
ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES ALC_VMN_P1B_01

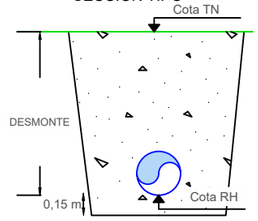
Nº DE PLANO: 8
HOJA 6 DE 18.

REPOSICIONES ALC_VMN_P1B_01

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición acera existente
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento



SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dyniacqua

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

DIRECTORA DE PROYECTO: Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

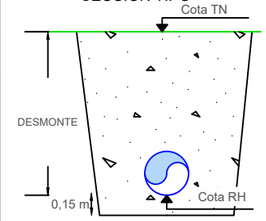
DESIGNACION: REPOSICIONES ALC_VMN_P1B_01

Nº DE PLANO: 8 — HOJA 7 DE 18.

ALC_VMN_P1B_01

ALC_VMN_P2_06

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

REPOSICIONES ALC_VMN_P1B_08

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición acera existente
- Reposición adquinado
- Reposición losa granítica
- Reposición cámino Zahorra
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

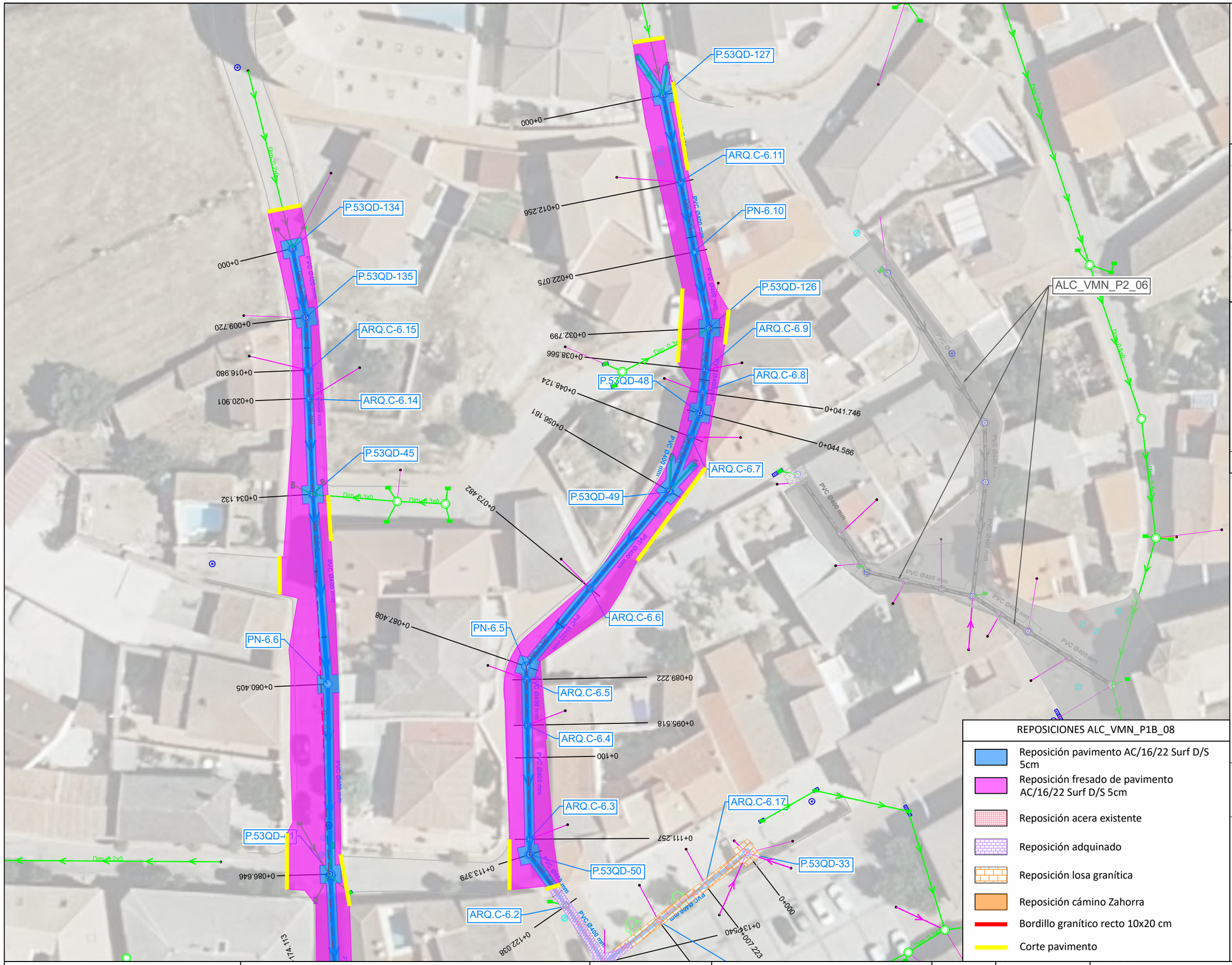
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0, 10, 20, 30 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

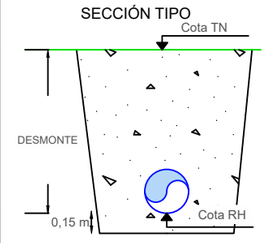
DESIGNACION: REPOSICIONES ALC_VMN_P1B_08 PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 8

HOJA 8 DE 18.



SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

REPOSICIONES ALC_VMN_P1B_08

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición acera existente
- Reposición adquinado
- Reposición losa granítica
- Reposición cámino Zahorra
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dymaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

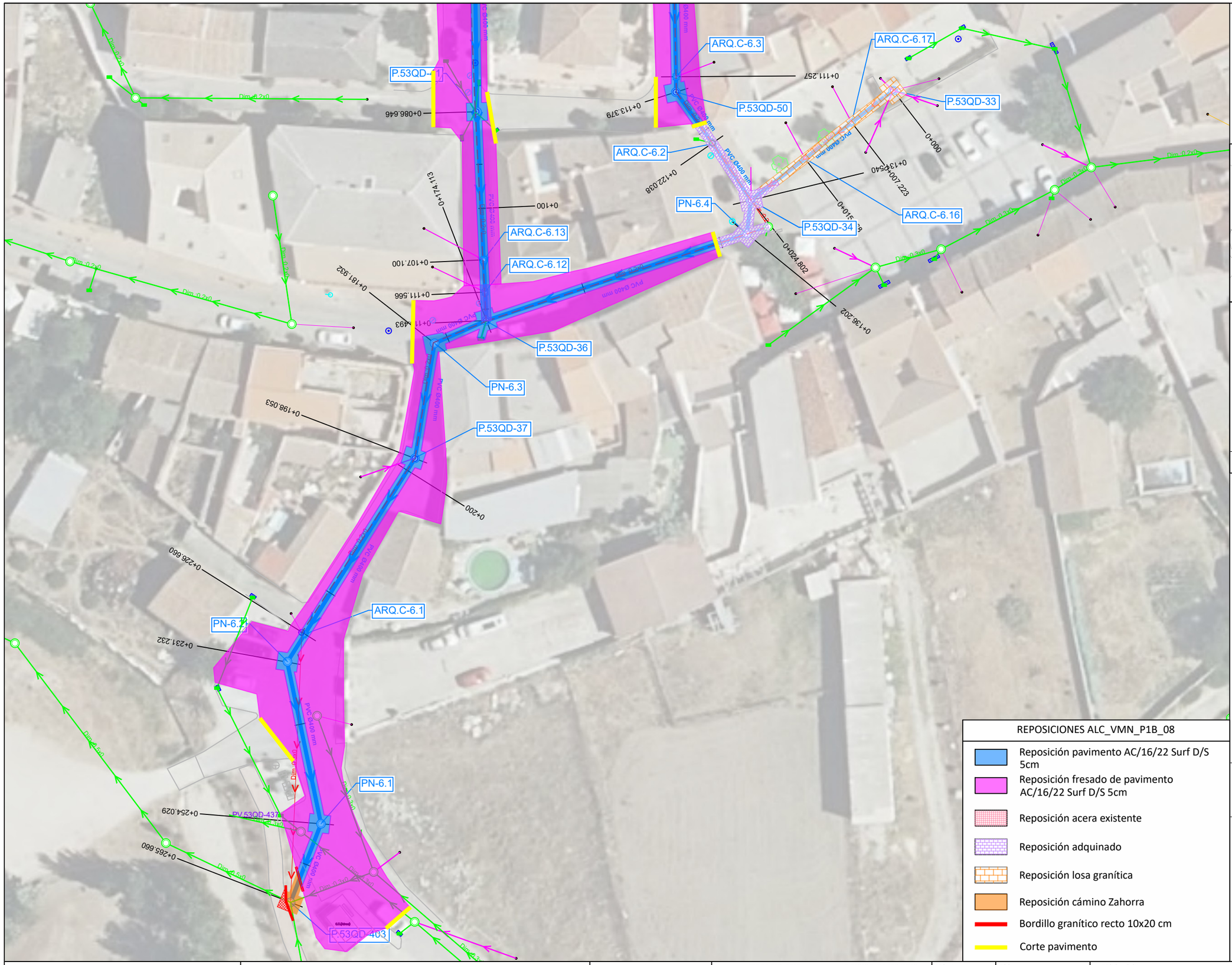
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dna. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

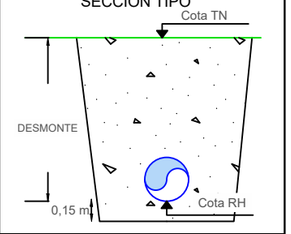
ESCALA: 1:500 (0 5 10 15 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES ALC_VMN_P1B_08

Nº DE PLANO: 8
HOJA 9 DE 18.



SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

REPOSICIONES ALC_VMN_P1B_08

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición acera existente
- Reposición adquinado
- Reposición losa granítica
- Reposición cámino Zahorra
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA, dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES ALC_VMN_P1B_08

Nº DE PLANO: 8

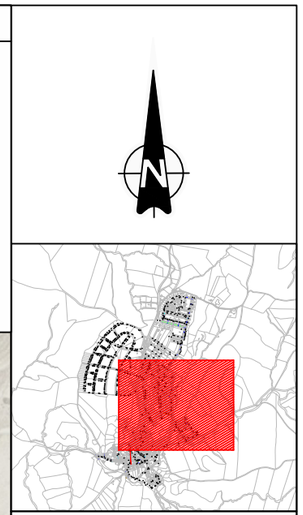
HOJA 10 DE 18.

ALC_VMN_P1A_05

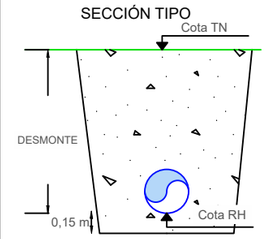
ALC_VMN_P1A_07

REPOSICIONES ALC_VMN_P2_02

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición acera existente
- Reposición cámino Zahorra
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento



SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynacqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

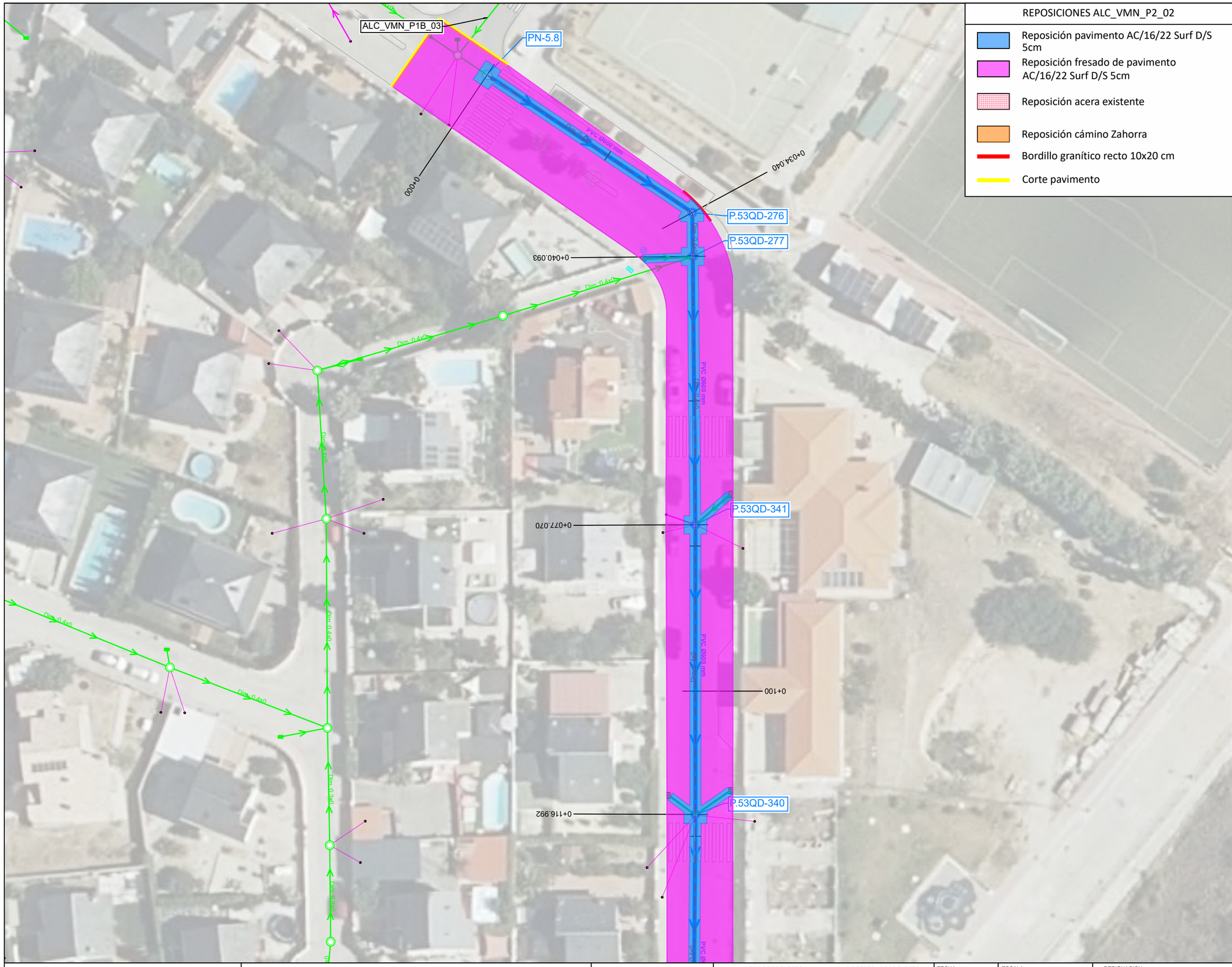
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1: 2.500 (0, 25, 50, 75 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
REPOSICIONES
ALC_VMN_P2_02
PLANTA GENERAL

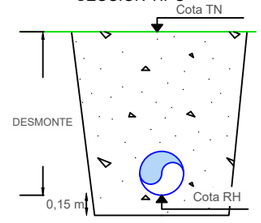
Nº DE PLANO: 8
HOJA 11 DE 18.



REPOSICIONES ALC_VMN_P2_02

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición acera existente
- Reposición cámino Zahorra
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.

(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.

(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.

(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.

* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

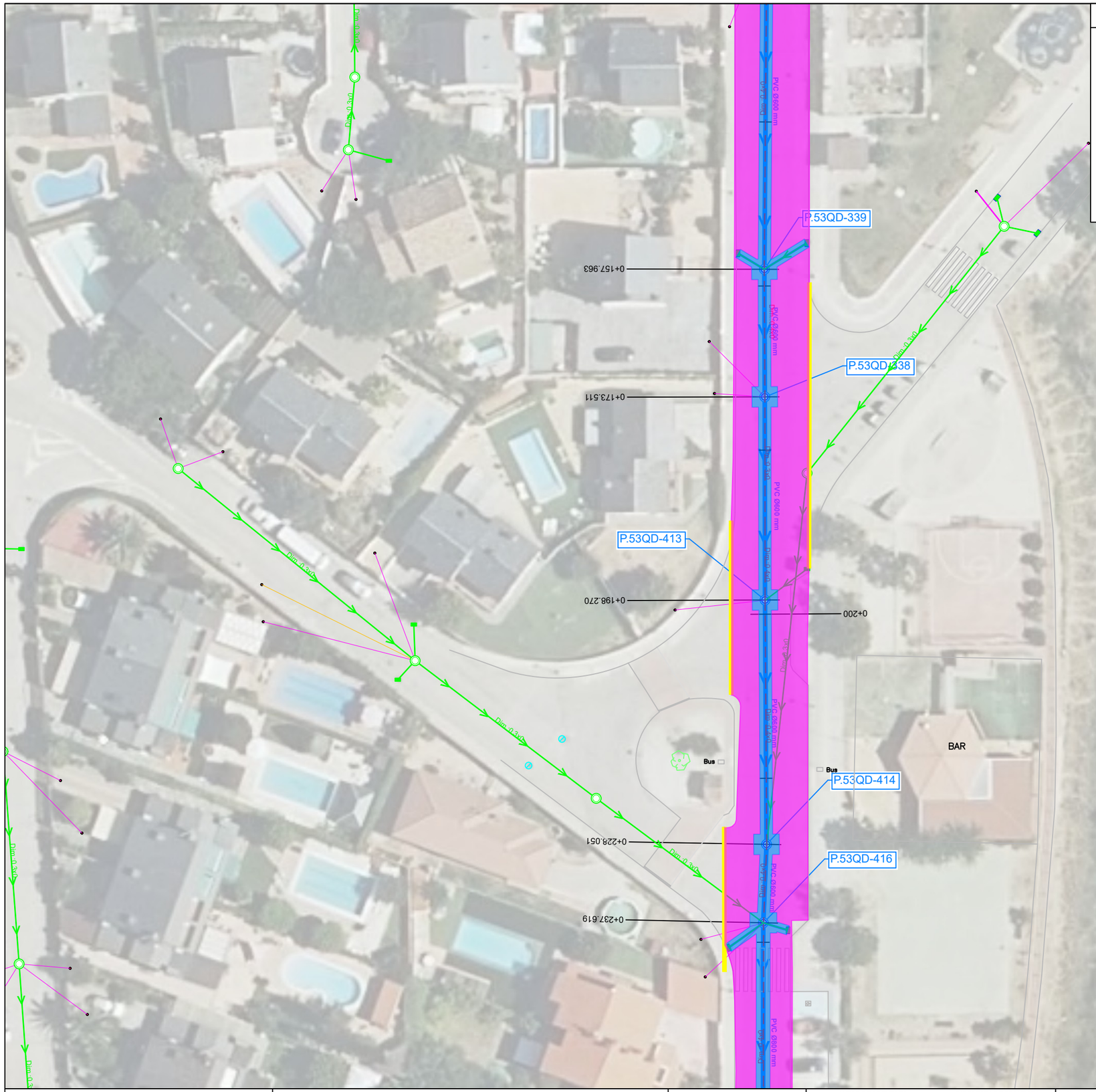
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES ALC_VMN_P2_02

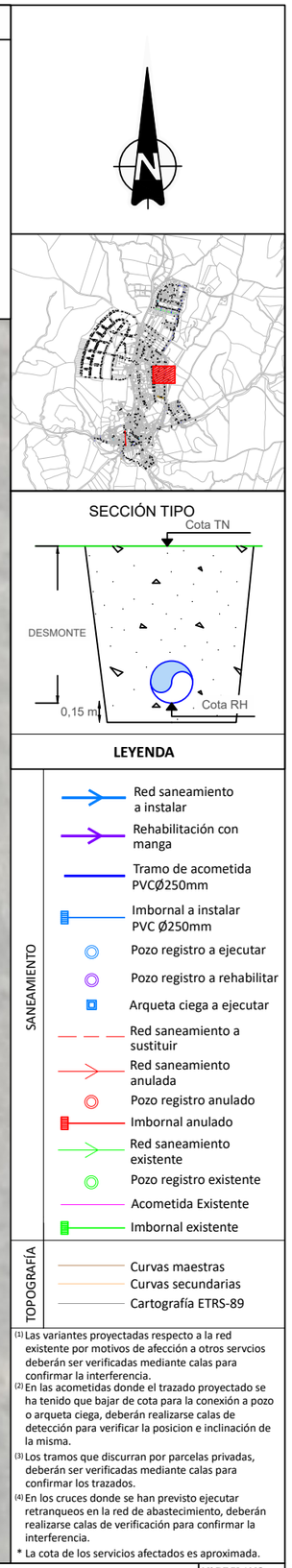
Nº DE PLANO: 8

HOJA 12 DE 18.



REPOSICIONES ALC_VMN_P2_02

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición acera existente
- Reposición cámino Zahorra
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento



SECCIÓN TIPO

LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

DIRECTORA DE PROYECTO: Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

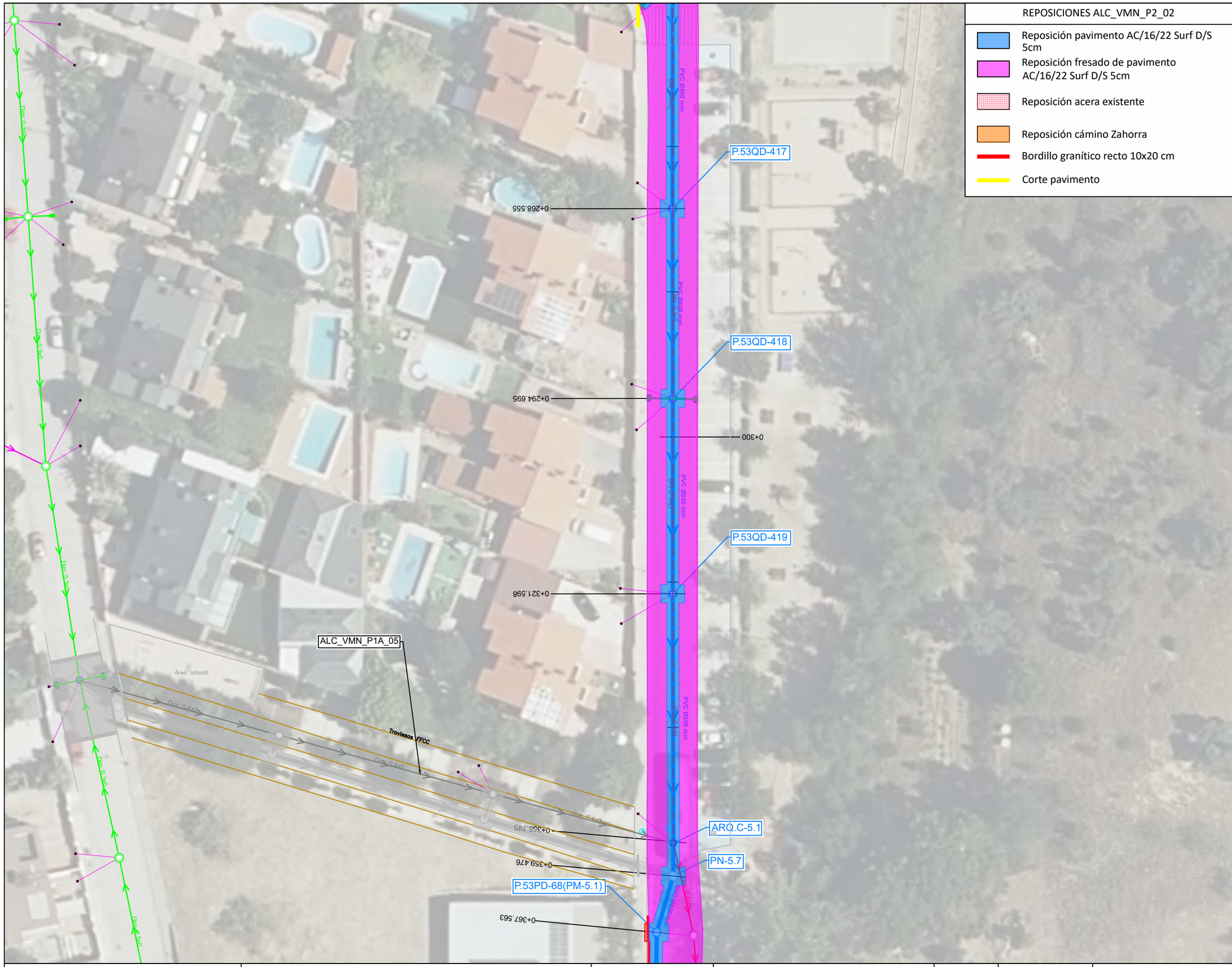
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) — FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 8

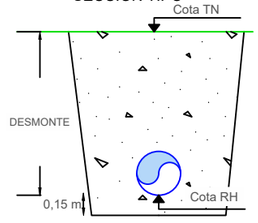
HOJA 13 DE 18.



REPOSICIONES ALC_VMN_P2_02

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición acera existente
- Reposición cámino Zahorra
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynacqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

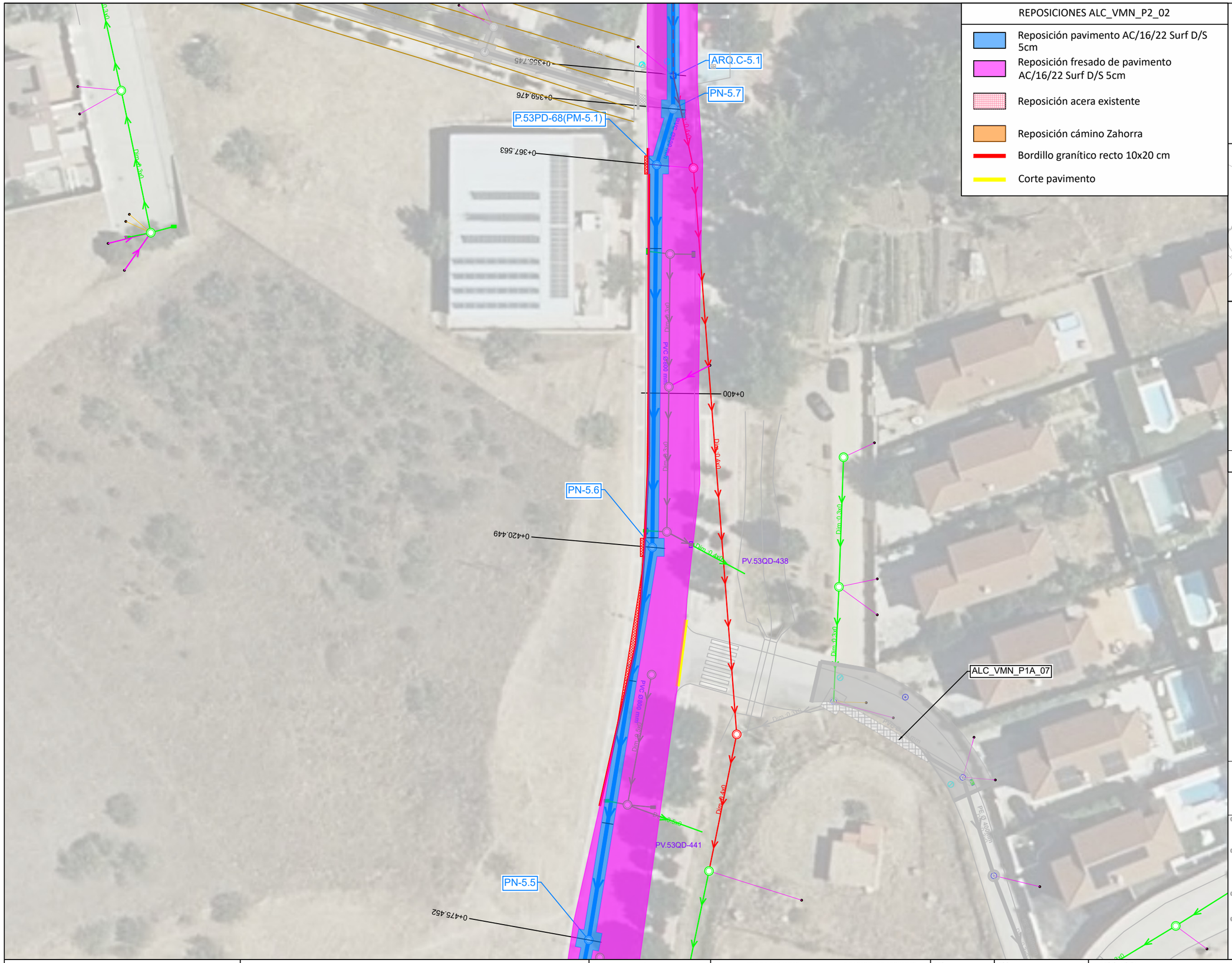
DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

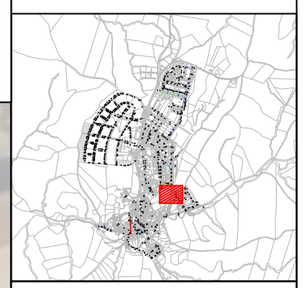
DESIGNACION: REPOSICIONES ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 8 · HOJA 14 DE 18.

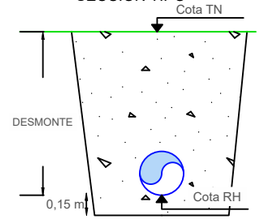


REPOSICIONES ALC_VMN_P2_02

- Reposición pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición fresado de pavimento AC/16/22 Surf D/S 5cm
- Reposición acera existente
- Reposición cámino Zahorra
- Bordillo granítico recto 10x20 cm
- Corte pavimento



SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar
- Red saneamiento a sustituir
- Red saneamiento anulada
- Pozo registro anulado
- Imbornal anulado
- Red saneamiento existente
- Pozo registro existente
- Acometida Existente
- Imbornal existente

TOPOGRAFÍA

- Curvas maestras
- Curvas secundarias
- Cartografía ETRS-89

(1) Las variantes proyectadas respecto a la red existente por motivos de afección a otros servcios deberán ser verificadas mediante calas para confirmar la interferencia.
(2) En las acometidas donde el trazado proyectado se ha tenido que bajar de cota para la conexión a pozo o arqueta ciega, deberán realizarse calas de detección para verificar la posicion e inclinación de la misma.
(3) Los tramos que discurran por parcelas privadas, deberán ser verificadas mediante calas para confirmar los trazados.
(4) En los cruces donde se han previsto ejecutar retranqueos en la red de abastecimiento, deberán realizarse calas de verificación para confirmar la interferencia.
* La cota de los servicios afectados es aproximada.

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

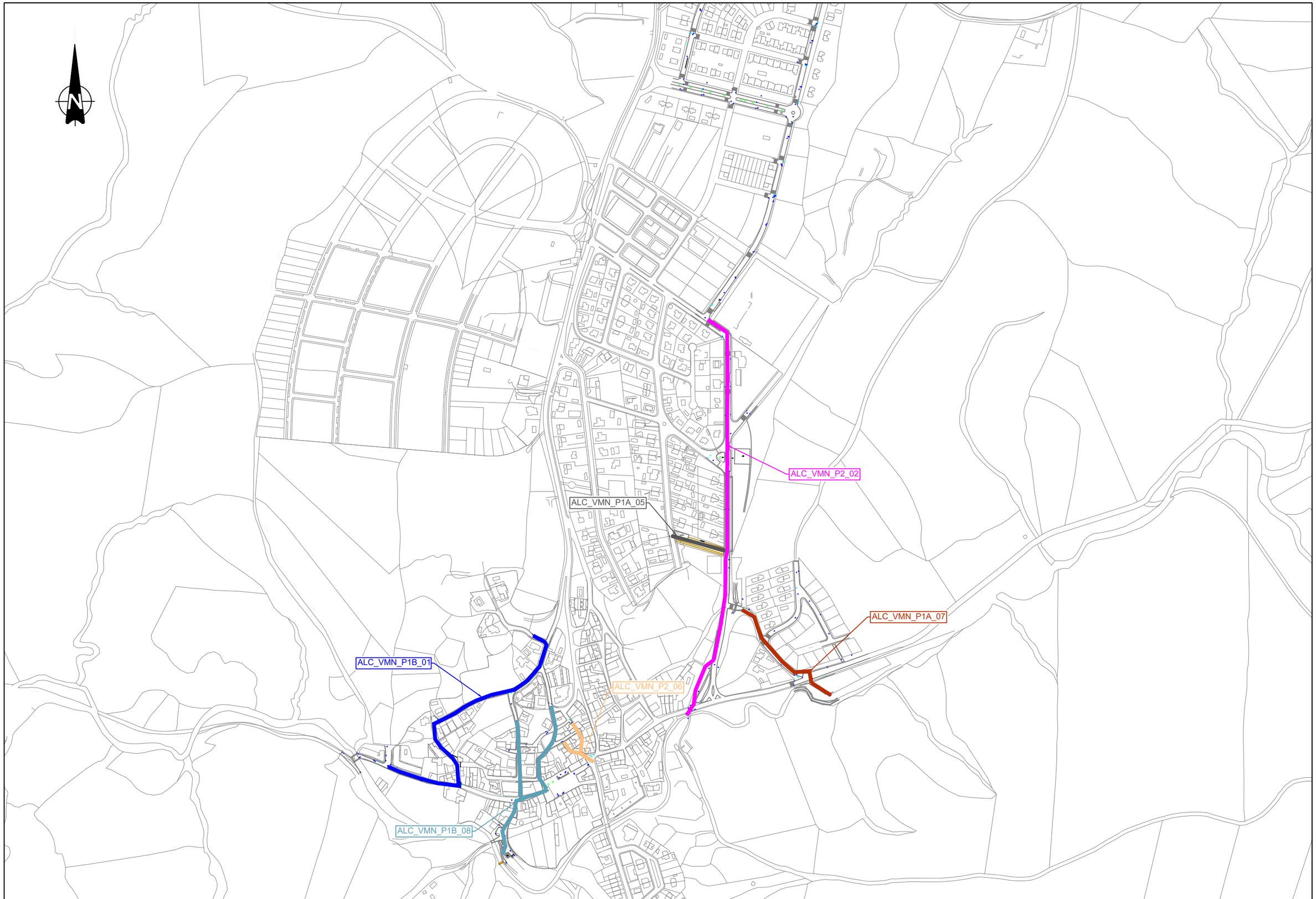
DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) · FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: REPOSICIONES ALC_VMN_P2_02

Nº DE PLANO: 8 · HOJA 15 DE 18.



Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA
PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

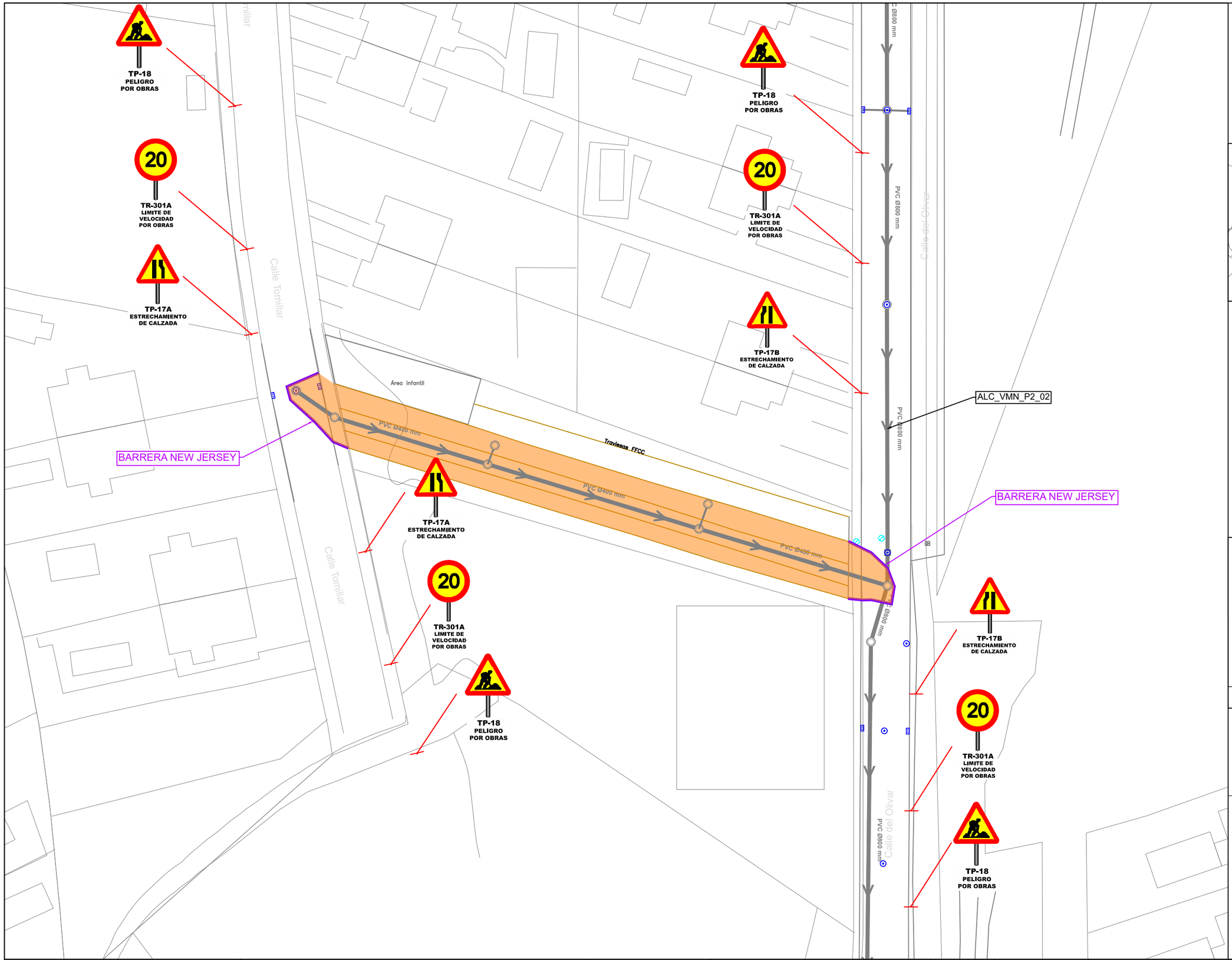
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA:
ENERO 2026

ESCALA:
1:5.000
0 50 100 150
metros
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SEÑALIZACIÓN
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:
9
HOJA 0 DE 27.



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO: NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:500 (0, 5, 10, 15 metros) FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN ALC_VMN_P1A_05

Nº DE PLANO: 9

HOJA 1 DE 27.

ALC_VMN_P2_02

BARRERA NEW JERSEY

TP-18
PELIGRO
POR OBRAS

TR-301A
LIMITE DE
VELOCIDAD
POR OBRAS

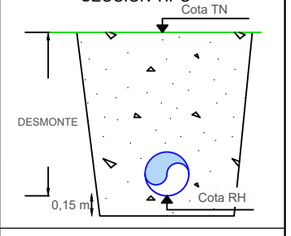
TP-17B
ESTRECHAMIENTO
DE CALZADA

TP-17A
ESTRECHAMIENTO
DE CALZADA

Calle Perula
Cmno de Perales
Calle del Pocillo
Trva del Pocillo
Trva Melodía
Calle del Olivar
Ctra de M-523 Villanueva de Perales

PVC Ø250 mm
PVC Ø400 mm
MANGA Ø400 mm

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SEÑALIZACIÓN

- Ocuapación temporal de obra

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

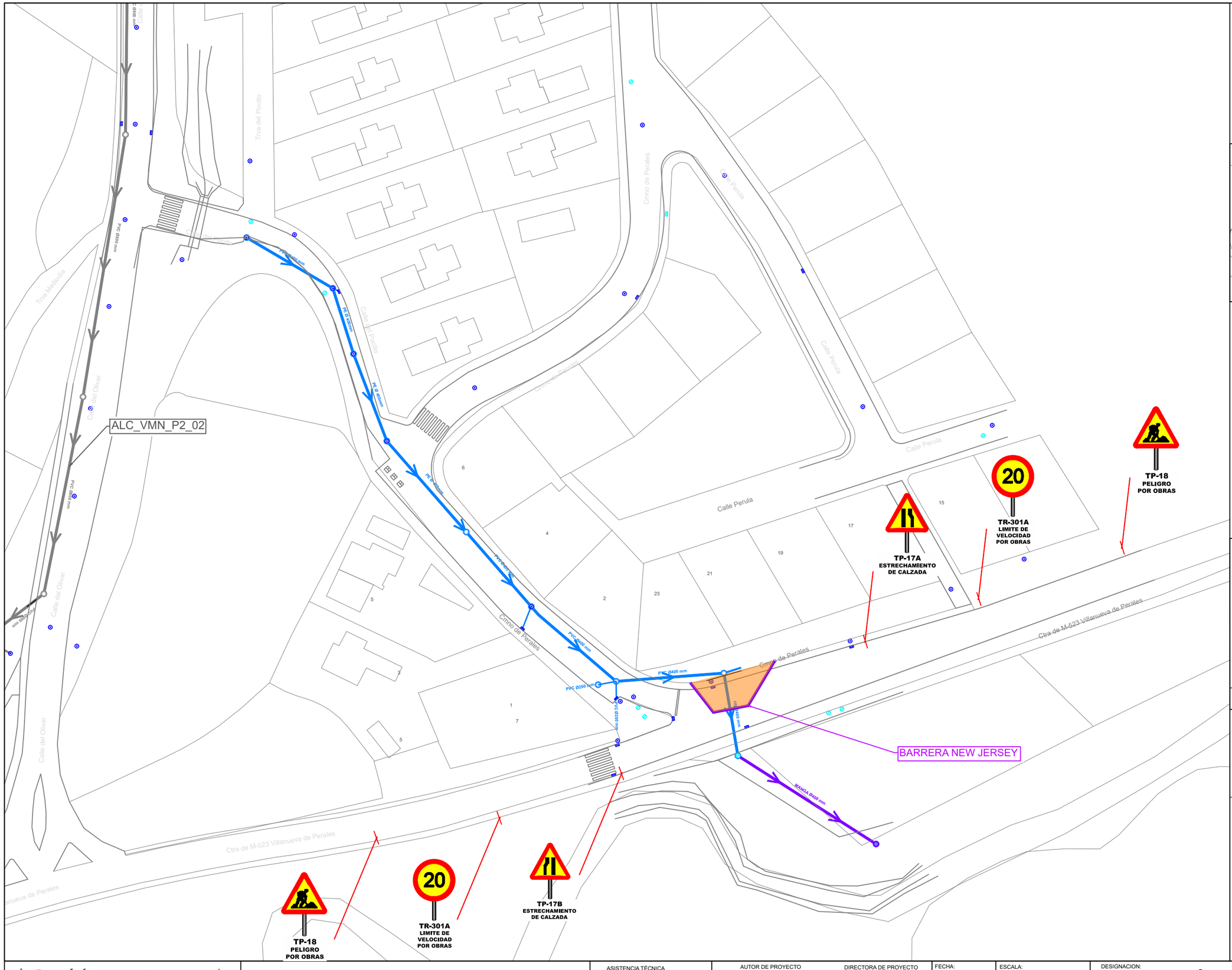
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

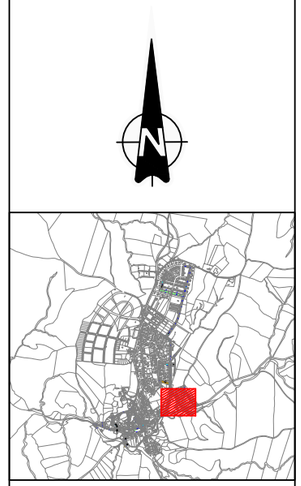
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:750 (0 7,5 15 22,5 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

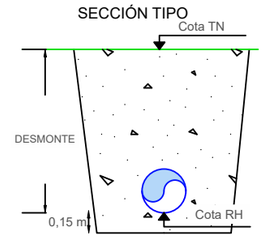
DESIGNACION:
SEÑALIZACIÓN
ALC_VMN_P1A_07
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 9
HOJA 2 DE 27.





SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SEÑALIZACIÓN

- Ocupación temporal de obra

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

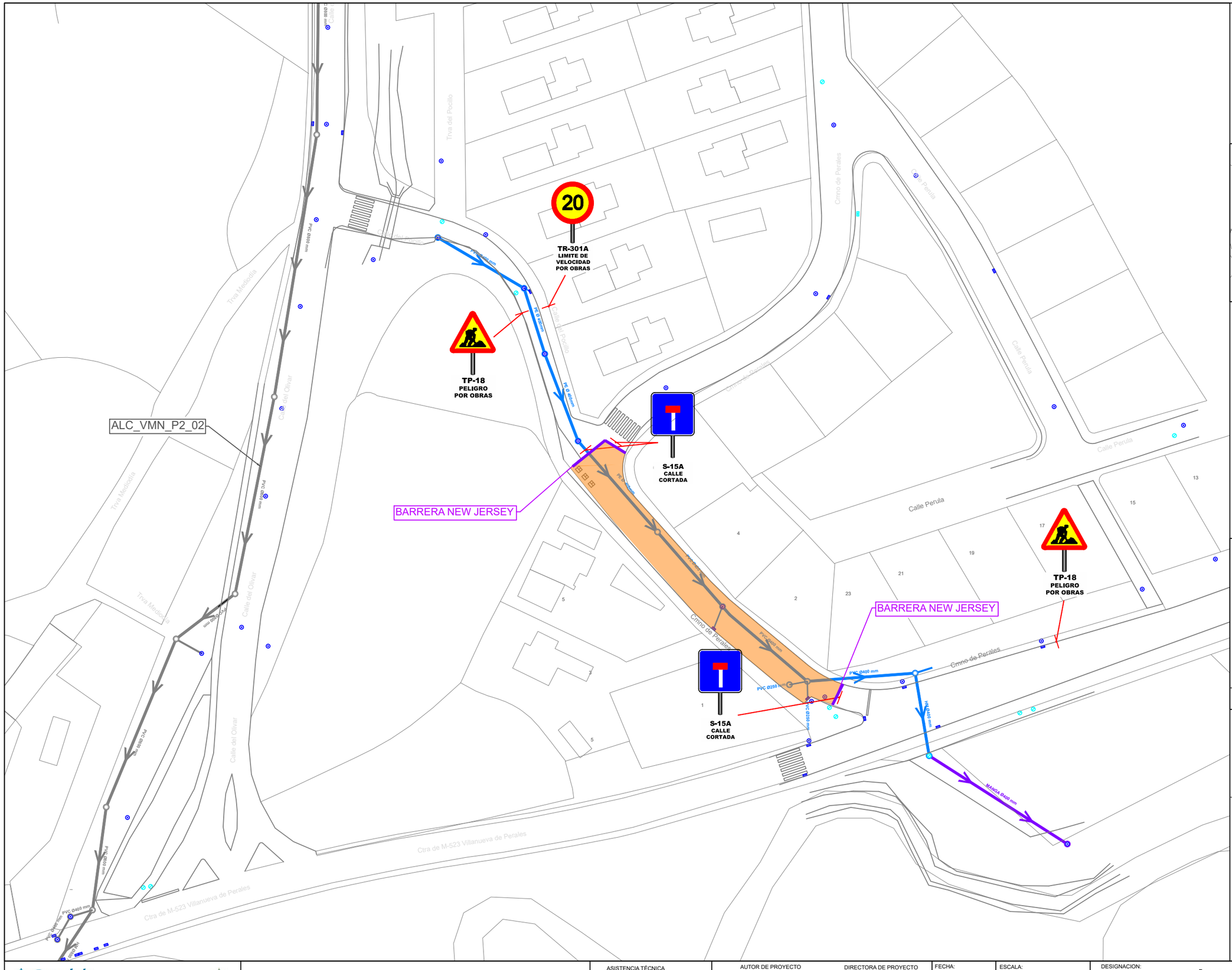
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

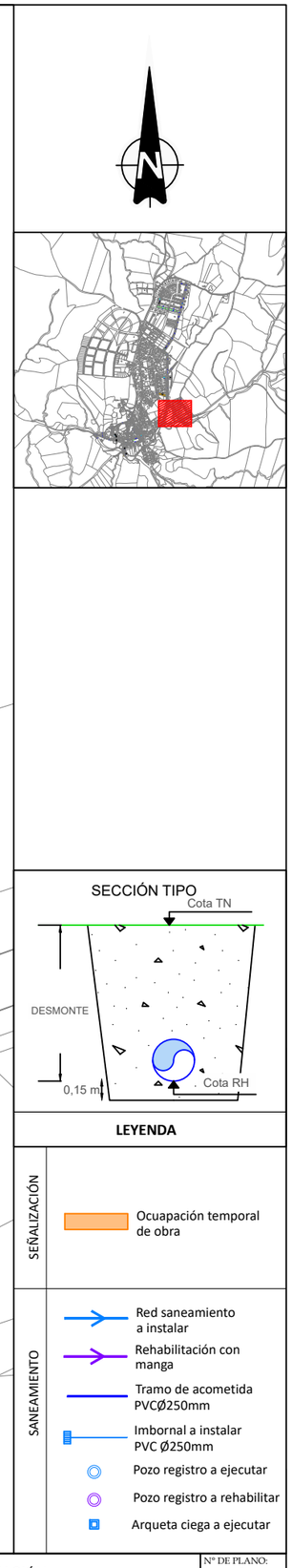
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:750 (0 7,5 15 22,5 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SEÑALIZACIÓN
ALC_VMN_P1A_07
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 9
HOJA 3 DE 27.





Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

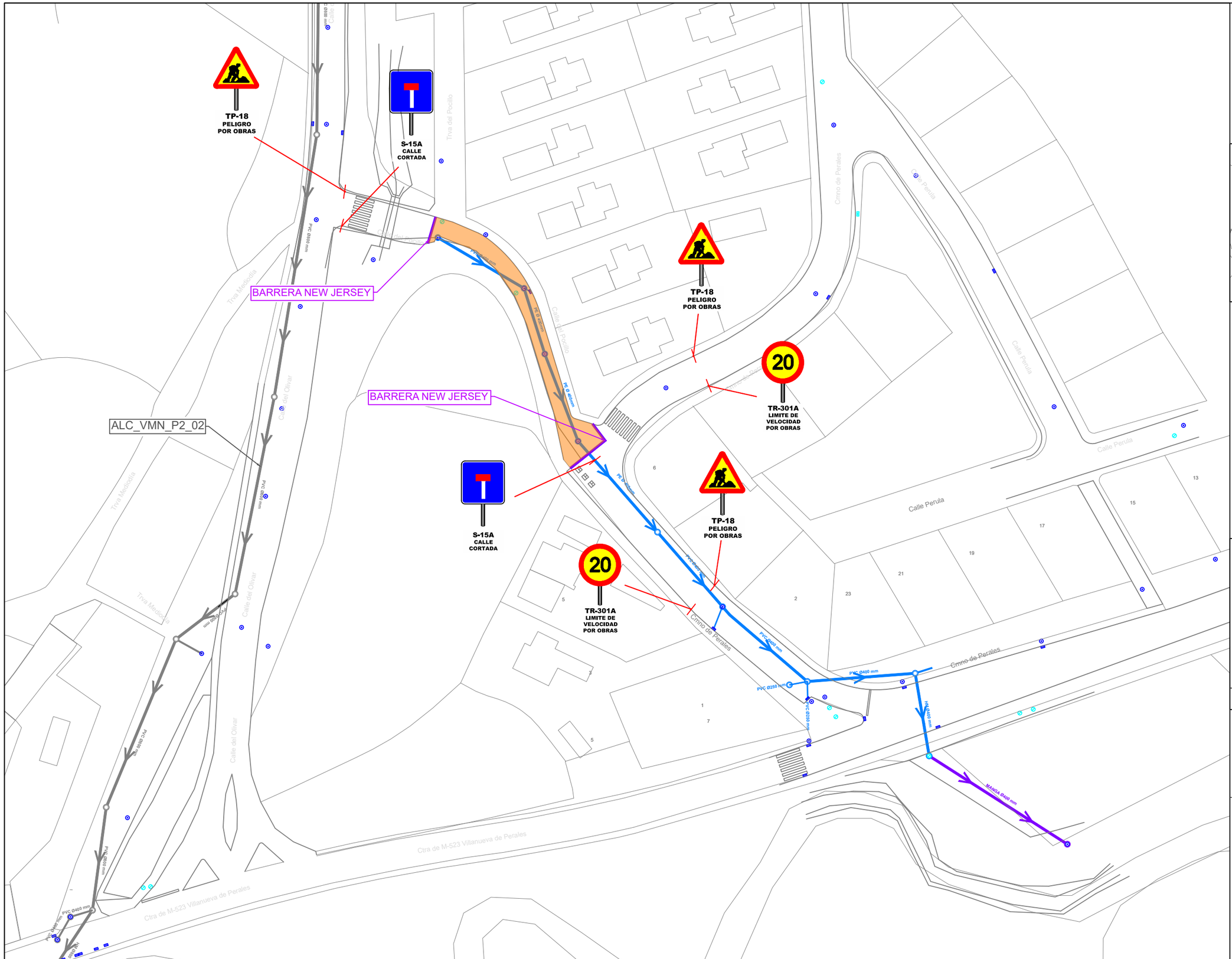
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:750 (0 7,5 15 22,5 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SEÑALIZACIÓN
ALC_VMN_P1A_07
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 9
HOJA 4 DE 27.



Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dymaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

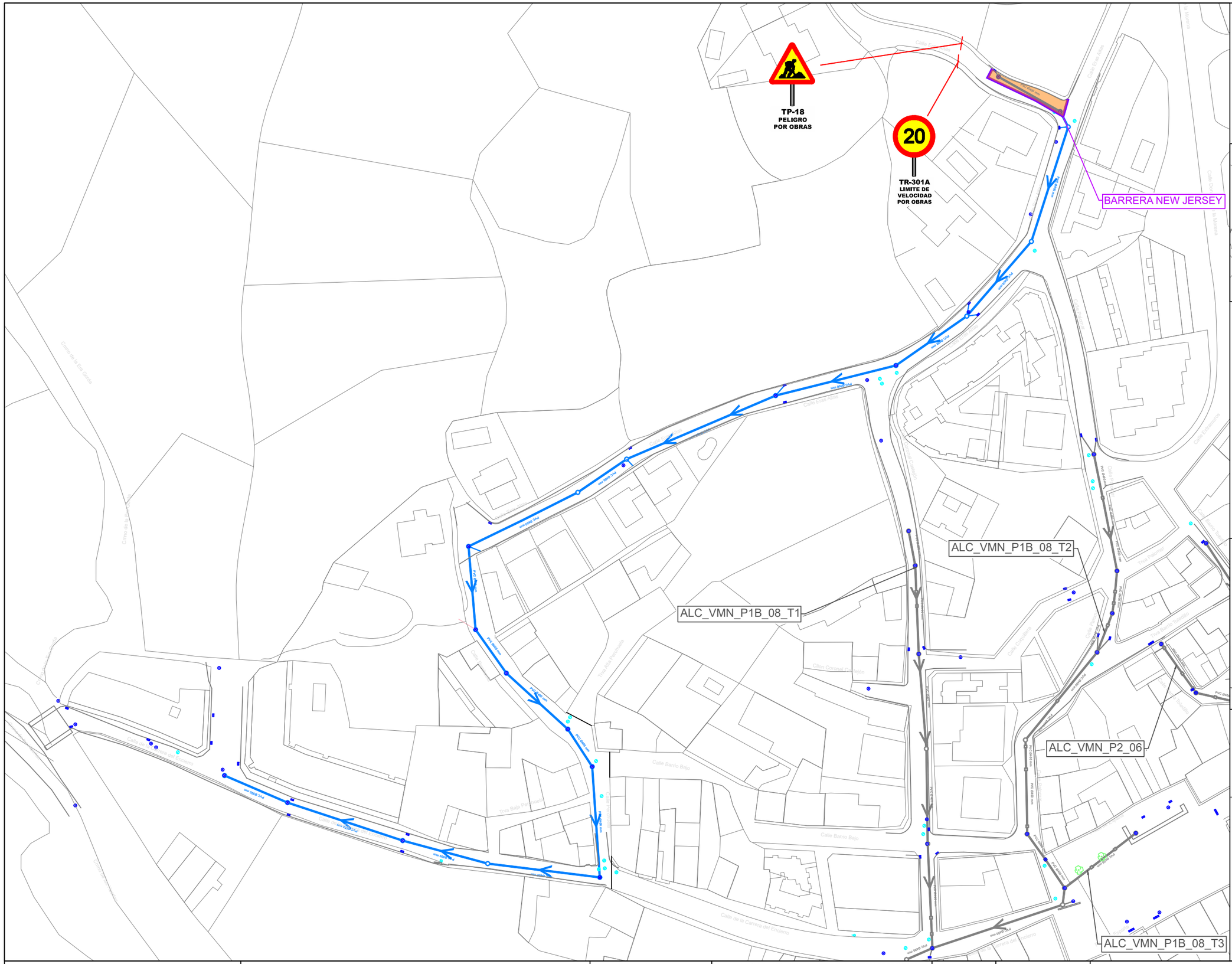
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:750 (0 7,5 15 22,5 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SEÑALIZACIÓN
ALC_VMN_P1A_07
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 9
HOJA 5 DE 27.



Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0 10 20 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SEÑALIZACIÓN
ALC_VMN_P1B_01
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 9
HOJA 6 DE 27.

TP-18
PELIGRO
POR OBRAS

TP-18
PELIGRO
POR OBRAS

20

TR-301A
LIMITE DE
VELOCIDAD
POR OBRAS

BARRERA NEW JERSEY

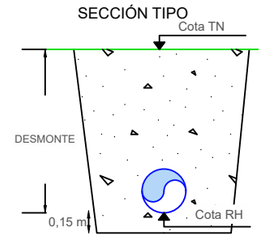
ALC_VMN_P1B_08_T2

ALC_VMN_P1B_08_T1

ALC_VMN_P2_06

ALC_VMN_P1B_08_T3

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SEÑALIZACIÓN

- Ocupación temporal de obra

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dymagua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

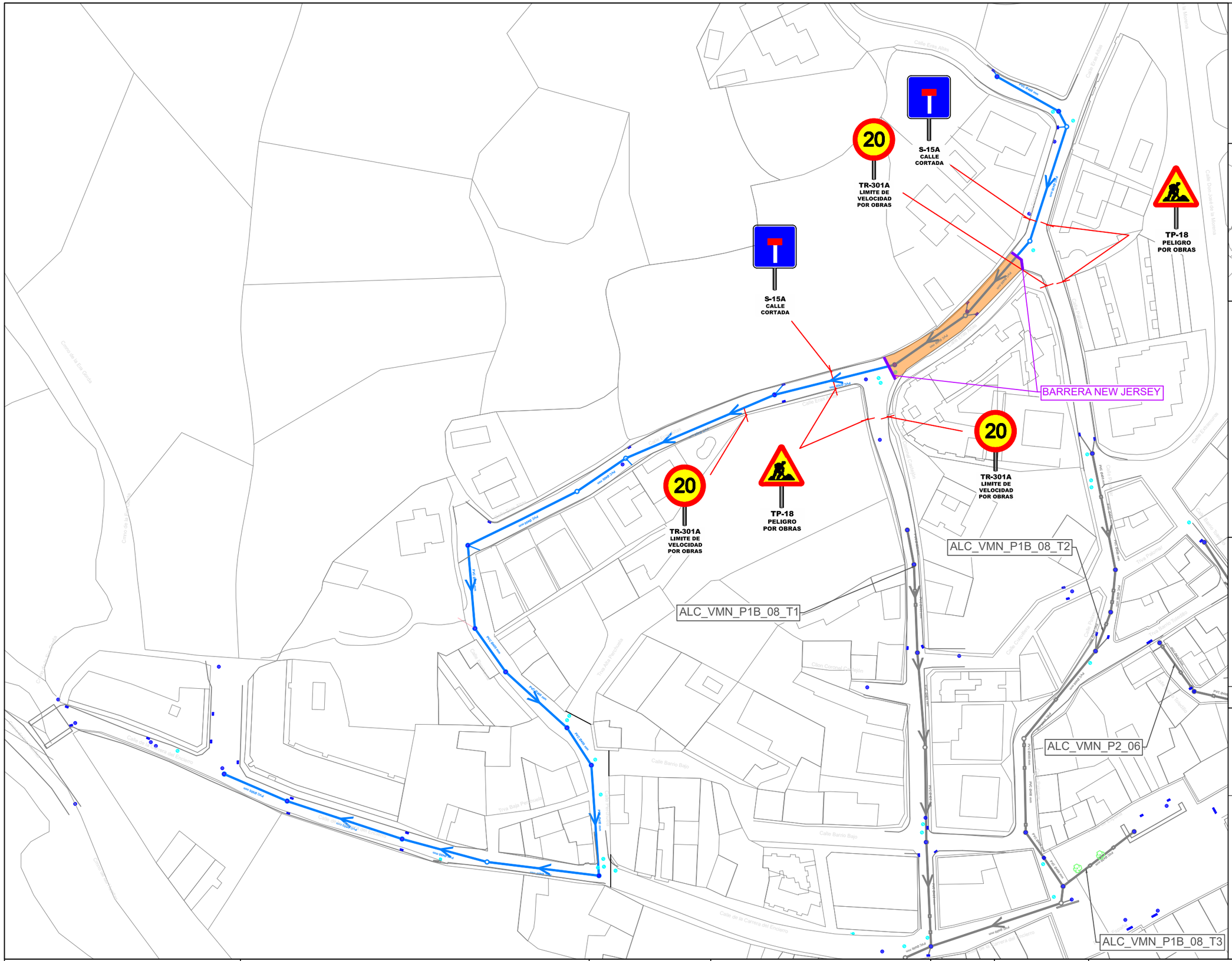
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

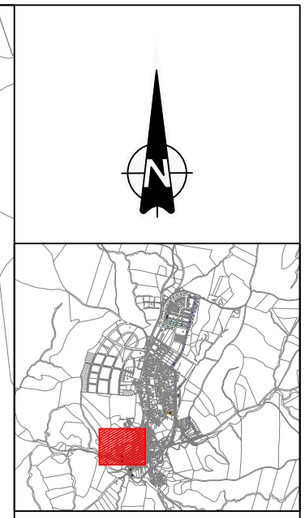
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0, 10, 20, 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

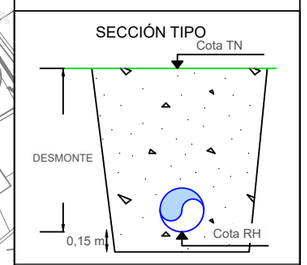
DESIGNACION:
SEÑALIZACIÓN
ALC_VMN_P1B_01
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 9
HOJA 7 DE 27.





SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SEÑALIZACIÓN

- Ocupación temporal de obra

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

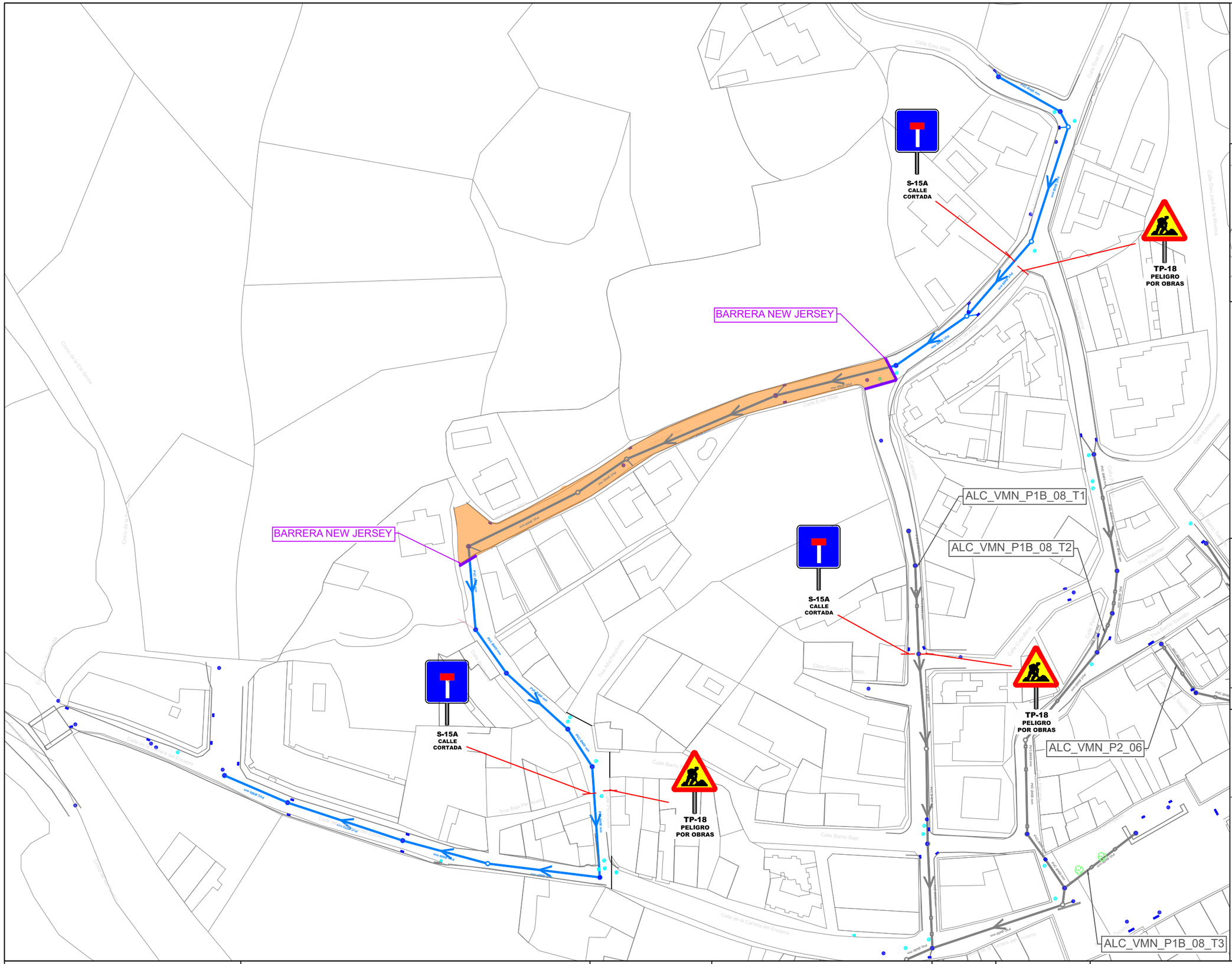
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmada digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

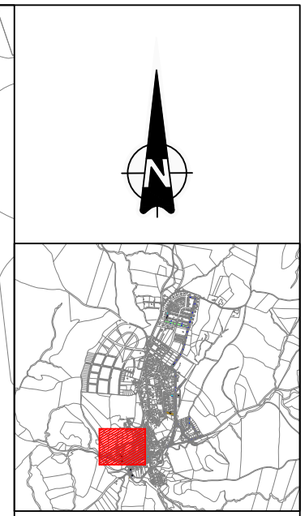
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0, 10, 20, 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

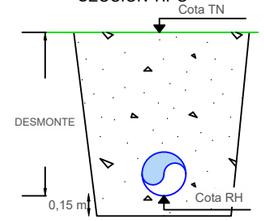
DESIGNACION:
SEÑALIZACIÓN
ALC_VMN_P1B_01
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 9
HOJA 8 DE 27.





SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SEÑALIZACIÓN

- Ocupación temporal de obra

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

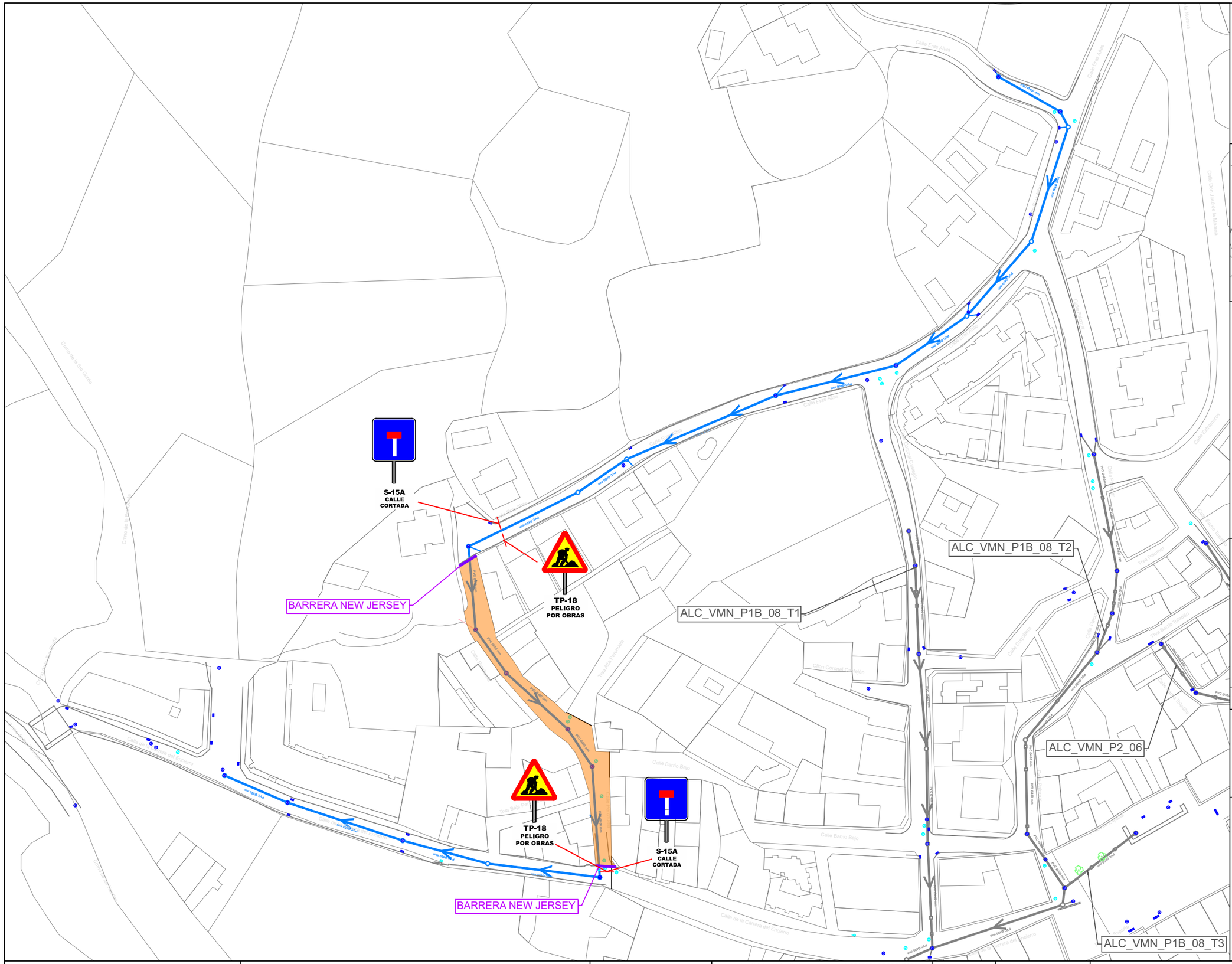
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

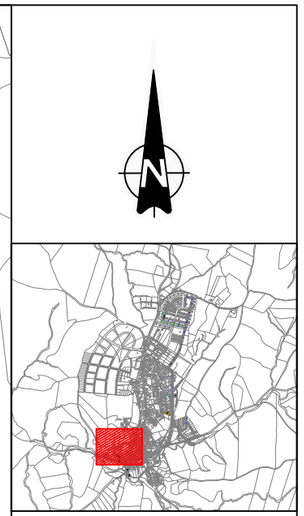
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0 10 20 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SEÑALIZACIÓN
ALC_VMN_P1B_01
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 9
HOJA 9 DE 27.





SECCIÓN TIPO

LEYENDA

SEÑALIZACIÓN

- Ocupación temporal de obra

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynagua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

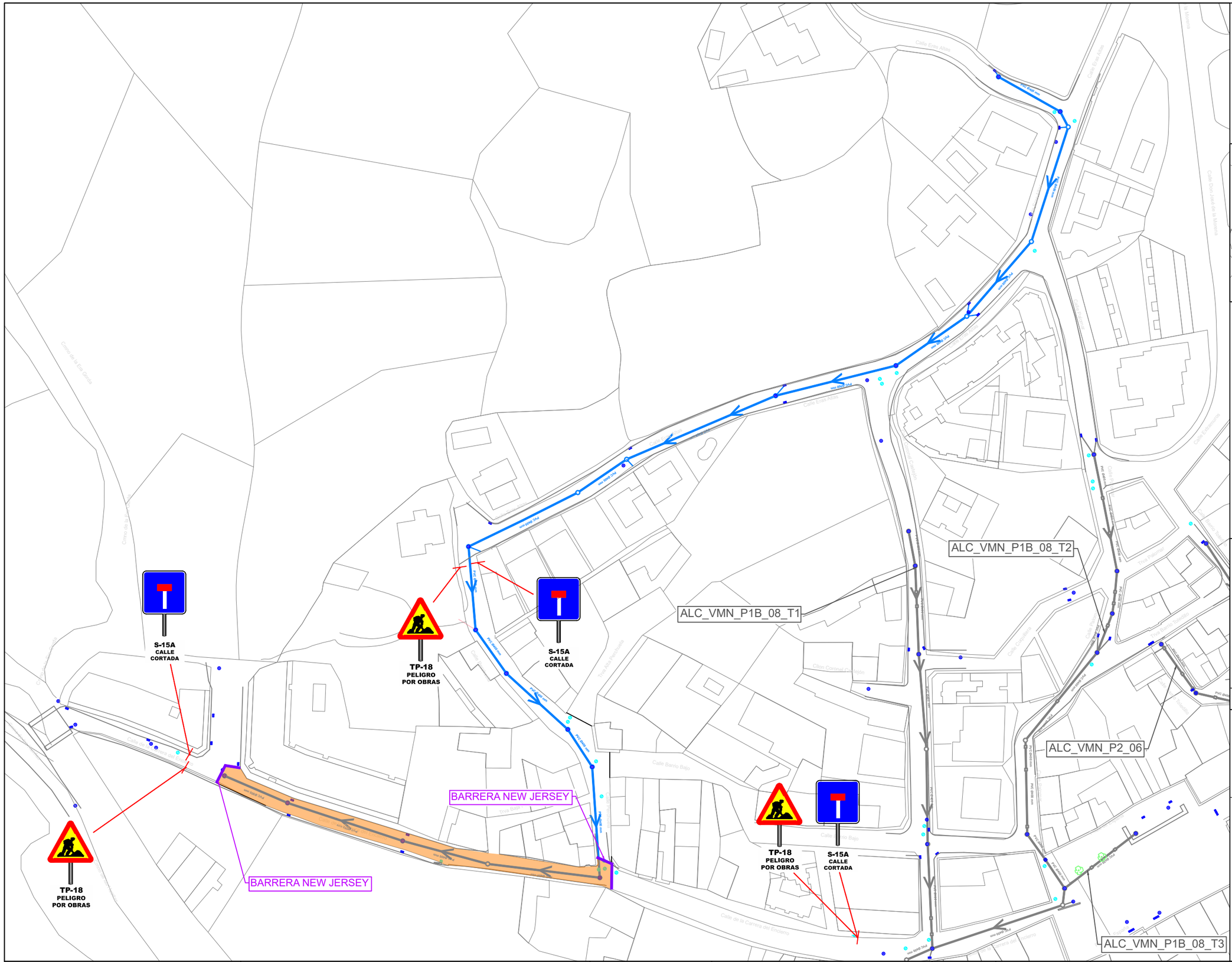
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

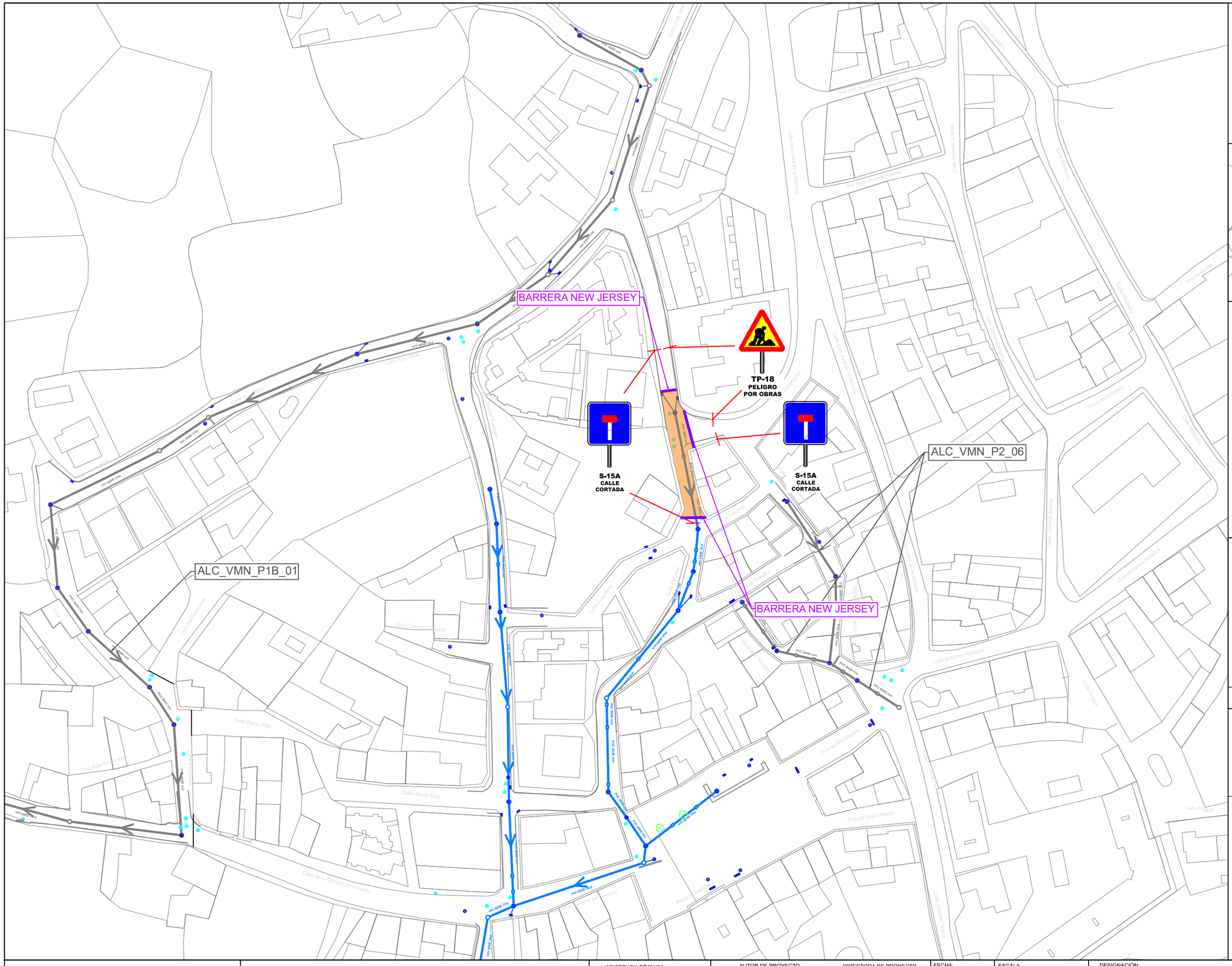
FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0 10 20 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

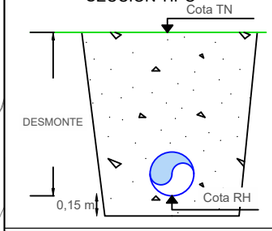
DESIGNACION:
SEÑALIZACIÓN
ALC_VMN_P1B_01
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 9
HOJA 10 DE 27.


Calle Eras Altas
Calle Eras Altas
Calle Eras Altas



SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SEÑALIZACIÓN

- Ocupación temporal de obra

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar

Canal de Isabel II — Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA — dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

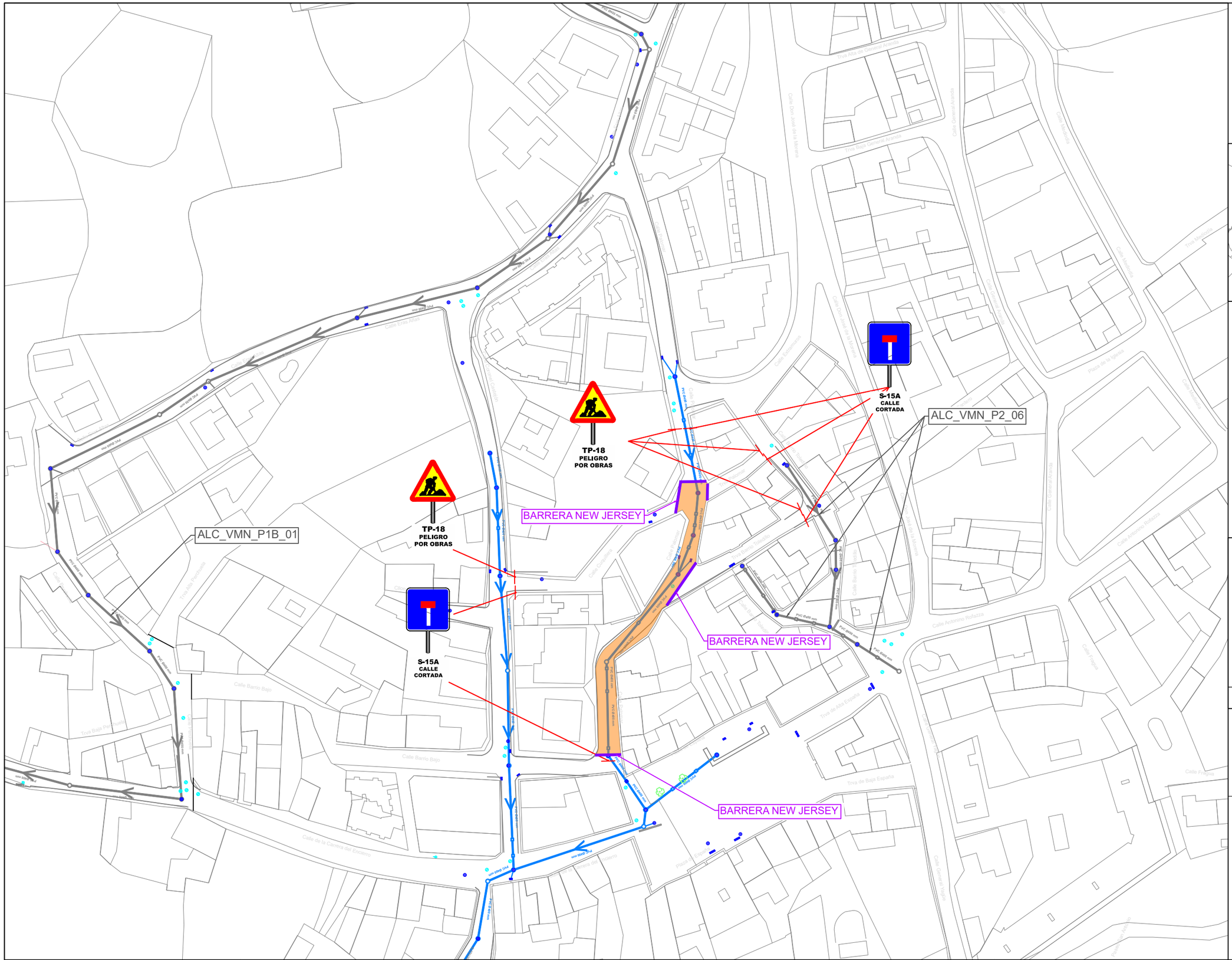
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrígues Pablo

FECHA: ENERO 2026

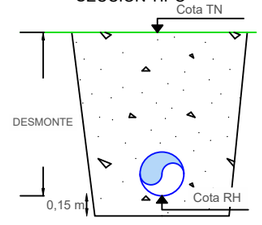
ESCALA: 1:1000 (0, 10, 20, 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SEÑALIZACIÓN
ALC_VMN_P1B_08
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 9
HOJA 12 DE 27.



SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SEÑALIZACIÓN

- Ocupación temporal de obra

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar

Canal de Isabel II | Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA | dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0 10 20 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SEÑALIZACIÓN
ALC_VMN_P1B_08
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 9
HOJA 13 DE 27.

ALC_VMN_P1B_01

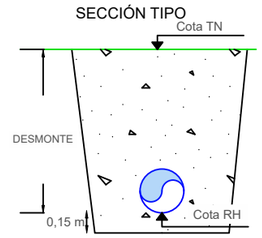
ALC_VMN_P2_06

S-15A
CALLE
CORTADA

TP-18
PELIGRO
POR OBRAS

BARRERA NEW JERSEY

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SEÑALIZACIÓN

- Ocupación temporal de obra

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar

Canal de Isabel II · Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA: PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA · dynaqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

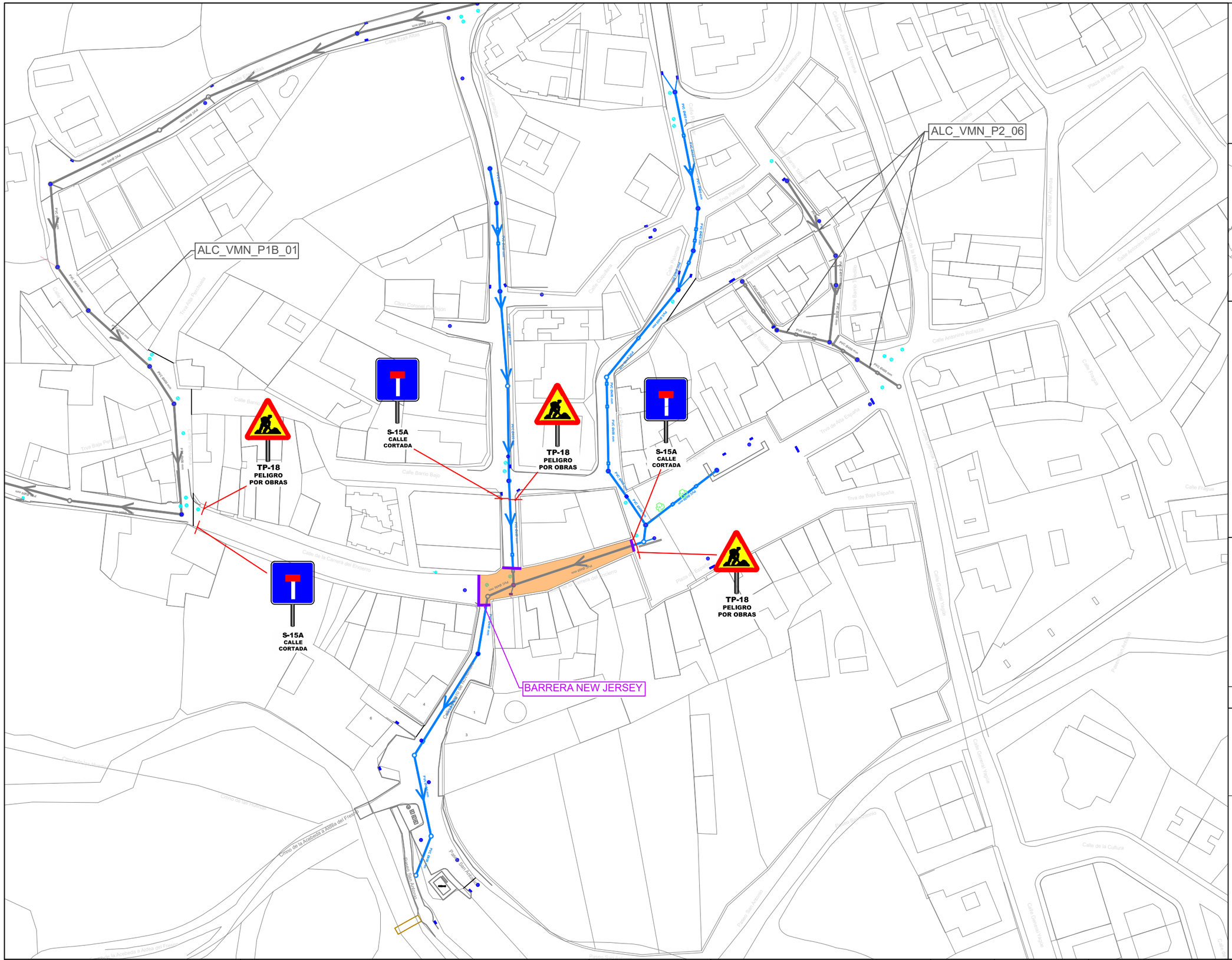
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA: ENERO 2026

ESCALA: 1:1000 (0 10 20 30 metros)
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SEÑALIZACIÓN
ALC_VMN_P1B_08
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO: 9
HOJA 14 DE 27.


ALC_VMN_P1B_01
ALC_VMN_P2_06
S-15A
CALLE
CORTADA
TP-18
PELIGRO
POR OBRAS
S-15A
CALLE
CORTADA
TP-18
PELIGRO
POR OBRAS
S-15A
CALLE
CORTADA
TP-18
PELIGRO
POR OBRAS
BARRERA NEW JERSEY
Calle de la Cárcava del Encierro
Calle Barrio Bajo
Calle Barrio Alto
Calle Colombino
Calle Ramón
Calle Barrio Nuevo
Calle Barrio Bajo Olivillo
Calle Antonino Rubiazo
Calle Fragua
Calle Mendizo
Calle Esparteros
Calle Pajar del Jefe de la Mesta
Plaza de la Iglesia
Calle General Varga
Calle de la Cultura
Camino de la Hontanilla
Camino de la Acebeda a Adrada del Fresno
Camino de la Acebeda a Adrada del Fresno
Paseo San Antonio
Paseo San Antonio
Paseo San Martín
Calle Cabezo
Calle Cabezo
Calle Cabezo

ALC_VMN_P1B_01

ALC_VMN_P2_06

BARRERA NEW JERSEY

BARRERA NEW JERSEY

S-15A
CALLE
CORTADA

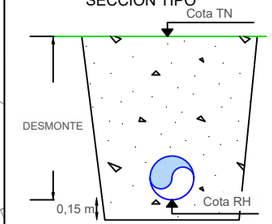
TP-18
PELIGRO
POR OBRAS

TP-18
PELIGRO
POR OBRAS

TP-18
PELIGRO
POR OBRAS

S-15A
CALLE
CORTADA

SECCIÓN TIPO



LEYENDA

SEÑALIZACIÓN

- Ocupación temporal de obra

SANEAMIENTO

- Red saneamiento a instalar
- Rehabilitación con manga
- Tramo de acometida PVCØ250mm
- Imbornal a instalar PVC Ø250mm
- Pozo registro a ejecutar
- Pozo registro a rehabilitar
- Arqueta ciega a ejecutar

Canal de Isabel II

Comunidad de Madrid

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA. FASE I

PLAN2500 SANEA

ASISTENCIA TÉCNICA
PRACSYS CONSULTORÍA E INGENIERÍA dynacqua

AUTOR DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Benito Reig

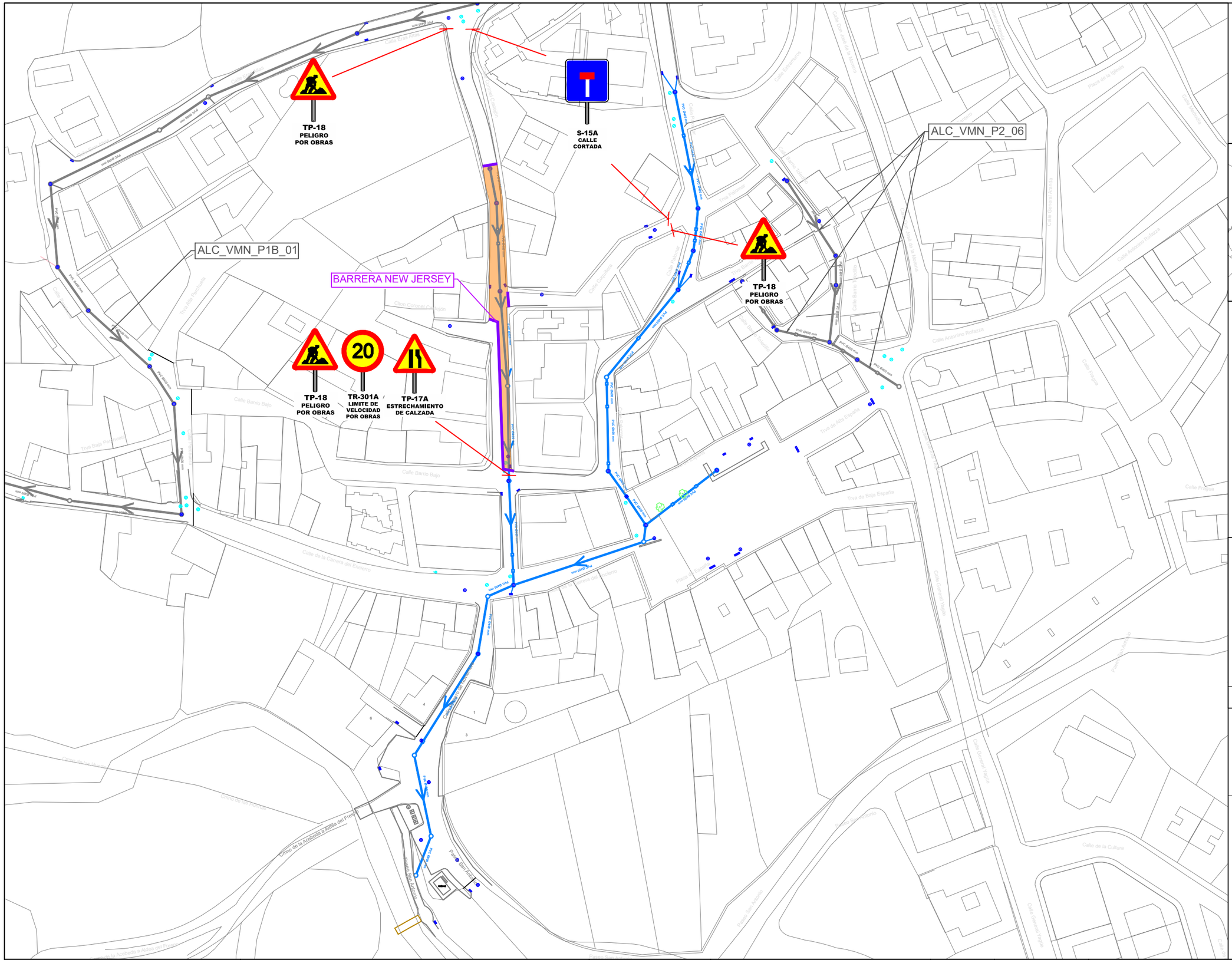
DIRECTORA DE PROYECTO
NOTA: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dña. Dolores Rodrigues Pablo

FECHA:
ENERO 2026

ESCALA:
1:1000
0 10 20 30 metros
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

DESIGNACION:
SEÑALIZACIÓN
ALC_VMN_P1B_08
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:
9
HOJA 16 DE 27.


ALC_VMN_P1B_01
BARRERA NEW JERSEY
ALC_VMN_P2_06
TP-18
PELIGRO
POR OBRAS
S-15A
CALLE
CORTADA
TP-18
PELIGRO
POR OBRAS
TP-18
PELIGRO
POR OBRAS
20
TR-301A
LIMITE DE
VELOCIDAD
POR OBRAS
TP-17A
ESTRECHAMIENTO
DE CALZADA
Calle de la Carretera del Encierro
Calle Barrio Bajo
Calle Barrio Nuevo
Calle Barrio Alto
Calle Fragua
Calle de la Cultura
Calle Antonino Rollazas
Calle Gerardo Hornero
Calle Gerardo Vargas
Calle Antonio Machado
Plaza de la Iglesia
Plaza Mayor
Plaza Ayuntamiento
Plaza Sant Antonio
Camino de la Arboleda a Aldea del Fresno
Camino de las Huertas
Camino de las Viñas
Puente San Antonio
Puente San Antonio
Puente Nuevo
Puente Nuevo
Puente Nuevo

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	**PRESCRIPCIONES PARTICULARES**	**9**
SUBCAPÍTULO 1.1	**OBJETO DEL PLIEGO**	**9**
SUBCAPÍTULO 1.2	**DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**	**9**
SUBCAPÍTULO 1.3	**COMPATIBILIDAD DE DOCUMENTOS**	**9**
SUBCAPÍTULO 1.4	**MATERIALES EN CONTACTO CON AGUA DE CONSUMO HUMANO**	**9**
SUBCAPÍTULO 1.5	**CONTROL DE CALIDAD**	**10**
SUBCAPÍTULO 1.6	**CÁLCULOS HIDRÁULICOS, DE PROCESO, ESTRUCTURALES Y ELÉCTRICOS**	**10**
SUBCAPÍTULO 1.7	**PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO**	**11**
CAPÍTULO 2	**PRESCRIPCIONES GENERALES**	**11**
SUBCAPÍTULO 2.1	**ÁMBITO DE APLICACIÓN**	**11**
SUBCAPÍTULO 2.2	**ASPECTOS GENERALES**	**11**
Artículo 2.2.1	Documentos que regirán en las obras afectadas	11
Artículo 2.2.2	Definiciones	11
Artículo 2.2.3	Afecciones	13
Artículo 2.2.4	Materiales en contacto con agua de consumo humano	14
Artículo 2.2.5	Productos de construcción	14
Artículo 2.2.6	Registro de productos homologados de Canal de Isabel II.	14
Artículo 2.2.7	Seguridad y Salud en las obras	14
Artículo 2.2.8	Artículo 2.2.8 Comunicación de la Subcontratación	15
Artículo 2.2.9	Medidas de prevención y seguridad en las instalaciones	15
Artículo 2.2.10	Gestión de residuos durante las obras	16
Artículo 2.2.11	Cartelería y señalización de las obras	16
SUBCAPÍTULO 2.3	**CONDICIONES ADMINISTRATIVAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**	**16**
Artículo 2.3.1	Forma de ejecutar las obras	16
Artículo 2.3.2	Aportación de equipo y maquinaria	17
Artículo 2.3.3	Fase de construcción	17
Artículo 2.3.4	Automatización	18
Artículo 2.3.5	Pruebas y ensayos previos a la recepción	19
Artículo 2.3.6	Actas de Pruebas	20
Artículo 2.3.7	Pruebas de rendimiento	20
Artículo 2.3.8	Materiales y unidades no incluidos en el presente Pliego	20
CAPÍTULO 3	**PROTECCIONES MEDIOAMBIENTALES**	**21**
CAPÍTULO 4	**LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN**	**22**
CAPÍTULO 5	**OBRA CIVIL**	**48**

SUBCAPÍTULO 5.1	**MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y DRENAJES**	**48**
Artículo 5.1.1	Despeje-desbroce terreno y retirada de tierra vegetal	48
Artículo 5.1.2	Demoliciones	49
Artículo 5.1.3	Excavaciones de explanación, vaciado y emplazamiento de obras (excavaciones a cielo abierto)	51
Artículo 5.1.4	Excavaciones en zanjas y pozos	52
Artículo 5.1.5	Excavaciones en mina	53
Artículo 5.1.6	Entibaciones	55
Artículo 5.1.7	Agotamientos	55
Artículo 5.1.8	Camas de apoyo	56
Artículo 5.1.9	Terraplenes, pedraplenes y rellenos	58
Artículo 5.1.10	Escollera de piedras sueltas	60
Artículo 5.1.11	Muro de gaviones metálicos	61
Artículo 5.1.12	Relleno localizado en trasdós de muros	62
Artículo 5.1.13	Geotextiles	63
Artículo 5.1.14	Banda de señalización	64
SUBCAPÍTULO 5.2	**ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**	**64**
Artículo 5.2.1	Cimbras, encofrados y moldes	64
Artículo 5.2.2	Acero para armaduras	65
Artículo 5.2.3	Hormigones y morteros	66
Artículo 5.2.4	Pilotes de hormigón armado moldeados “in situ”	70
Artículo 5.2.5	Pilotes prefabricados	78
Artículo 5.2.6	Micropilotes	80
Artículo 5.2.7	Muros pantalla	84
Artículo 5.2.8	Juntas en estructuras de hormigón	90
Artículo 5.2.9	Acabados de superficies	92
Artículo 5.2.10	Impermeabilización	95
Artículo 5.2.11	Prueba de estanqueidad de muros y solera de las estructuras de hormigón	96
Artículo 5.2.12	Prueba de estanqueidad cubiertas de depósitos	97
SUBCAPÍTULO 5.3	**ESTRUCTURAS DE ACERO**	**98**
Artículo 5.3.1	Estructuras de acero	98
SUBCAPÍTULO 5.4	**TUBERÍAS**	**99**
Artículo 5.4.1	Consideraciones constructivas	99
Artículo 5.4.2	Tubería de hormigón armado	104
Artículo 5.4.3	Tubería de hormigón armado con camisa de chapa (H/C)	107
Artículo 5.4.4	Tubería de hormigón pretensado con camisa de chapa	110
Artículo 5.4.5	Otras secciones de hormigón armado clase 135	112
Artículo 5.4.6	Tuberías de polietileno (PE)	114
Artículo 5.4.7	Tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para redes de abastecimiento/reutilización	117
Artículo 5.4.8	Tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para redes de saneamiento	119
Artículo 5.4.9	Tubería de acero helicosoldada	123
Artículo 5.4.10	Tubería de materiales termoplásticos de pared estructurada	125
Artículo 5.4.11	Tubería de PVC orientado (PVC-O)	128
Artículo 5.4.12	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización	130

Artículo 5.4.13	Tubería de fundición dúctil para redes de saneamiento	134
Artículo 5.4.14	Tubería de fundición. Mangas y revestimientos	137
Artículo 5.4.15	Tubería de gres vitrificado	138
Artículo 5.4.16	Tubería de acero inoxidable	139
Artículo 5.4.17	Tuberías hincadas	140
Artículo 5.4.18	Pruebas de la tubería instalada en redes de abastecimiento/agua regenerada	143
Artículo 5.4.19	Pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento	147
Artículo 5.4.20	Accesorios y piezas especiales en acero	152
Artículo 5.4.21	Accesorios y piezas especiales en fundición dúctil	153
Artículo 5.4.22	Accesorios y piezas especiales de otros materiales	154
SUBCAPÍTULO 5.5	**EDIFICACIÓN**	**154**
Artículo 5.5.1	Albañilería	154
Artículo 5.5.2	Revestimientos	167
Artículo 5.5.3	Carpintería	170
Artículo 5.5.4	Vidrios	174
Artículo 5.5.5	Instalación de saneamiento y evacuación de aguas residuales	174
Artículo 5.5.6	Instalaciones interiores de suministro de agua	175
Artículo 5.5.7	Instalaciones de protección contra incendios	175
Artículo 5.5.8	Instalaciones de gas	176
Artículo 5.5.9	Instalaciones térmicas	177
Artículo 5.5.10	Instalaciones frigoríficas	178
Artículo 5.5.11	Instalaciones eléctricas de Baja Tensión	179
Artículo 5.5.12	Instalaciones eléctricas de Alta Tensión	180
Artículo 5.5.13	Instalaciones de equipos a presión	181
Artículo 5.5.14	Almacenamiento de Productos Químicos (APQ)	182
Artículo 5.5.15	Almacenamiento de gases licuados	183
Artículo 5.5.16	Instalaciones petrolíferas	184
SUBCAPÍTULO 5.6	**ACOMETIDAS**	**186**
Artículo 5.6.1	Acometidas	186
SUBCAPÍTULO 5.7	**ALOJAMIENTOS**	**186**
Artículo 5.7.1	Pozos	186
Artículo 5.7.2	Arquetas	187
Artículo 5.7.3	Cámaras	188
Artículo 5.7.4	Imbornales y sumideros	188
Artículo 5.7.5	Dispositivos de cubrimiento de pozos, arquetas y cámaras	189
Artículo 5.7.6	Elementos complementarios	191
SUBCAPÍTULO 5.8	**FIRMES Y URBANIZACIÓN**	**197**
Artículo 5.8.1	Firmes granulares	197
Artículo 5.8.2	Bordillos, adoquinados y aceras	201
Artículo 5.8.3	Riegos	204
Artículo 5.8.4	Mezclas bituminosas	205
Artículo 5.8.5	Hormigón en firmes	207
Artículo 5.8.6	Drenes subterráneos	208
Artículo 5.8.7	Cunetas	209
Artículo 5.8.8	Señalización	209

Artículo 5.8.9	Cerramiento	210
SUBCAPÍTULO 5.9	**JARDINERÍA**	**211**
Artículo 5.9.1	Preparación del terreno	211
Artículo 5.9.2	Tuberías de riego	212
Artículo 5.9.3	Plantaciones	214
Artículo 5.9.4	Siembras e hidrosiembras	218
CAPÍTULO 6	**AFECCIONES**	**221**
SUBCAPÍTULO 6.1	**SERVICIOS AFECTADOS**	**221**
Artículo 6.1.1	Servicios afectados contemplados en proyecto	222
Artículo 6.1.2	Servicios afectados no contemplados en proyecto	222
SUBCAPÍTULO 6.2	**OTRAS AFECCIONES**	**222**
Artículo 6.2.1	Auscultación en viviendas/núcleos urbanos	222
CAPÍTULO 7	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**223**
SUBCAPÍTULO 7.1	**ACOPIO Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS**	**223**
Artículo 7.1.1	Punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de residuos	223
SUBCAPÍTULO 7.2	**RCD NIVEL I TIERRAS Y PÉTREOS EXCAVACIÓN**	**224**
Artículo 7.2.1	Transporte interior en obra	224
Artículo 7.2.2	Transporte a destino final	224
Artículo 7.2.3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones	225
SUBCAPÍTULO 7.3	**RCD NIVEL II RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**	**225**
Artículo 7.3.1	Transporte a destino final	226
Artículo 7.3.2	Canon vertido productos resultantes de demoliciones	226
CAPÍTULO 8	**EQUIPOS MECÁNICOS**	**227**
SUBCAPÍTULO 8.1	**ESPECIFICACIONES GENERALES**	**227**
Artículo 8.1.1	Acabados de superficies	227
Artículo 8.1.2	Forma de abono de las instalaciones y equipos	229
Artículo 8.1.3	Fabricación	229
Artículo 8.1.4	Control de calidad	230
Artículo 8.1.5	Montaje	231
SUBCAPÍTULO 8.2	**VÁLVULAS Y FILTROS**	**231**
Artículo 8.2.1	Generalidades	231
Artículo 8.2.2	Válvulas de compuerta	233
Artículo 8.2.3	Válvulas de mariposa	234
Artículo 8.2.4	Válvulas de regulación y seguridad	235
Artículo 8.2.5	Válvulas de aeración	237
Artículo 8.2.6	Filtros	237
SUBCAPÍTULO 8.3	**COMPUERTAS**	**238**
SUBCAPÍTULO 8.4	**EQUIPOS DE BOMBEO**	**240**
SUBCAPÍTULO 8.5	**VENTILADORES, SOPLANTES Y COMPRESORES**	**242**
SUBCAPÍTULO 8.6	**EQUIPOS A PRESIÓN**	**244**
CAPÍTULO 9	**INSTALACIONES ELÉCTRICAS**	**246**

SUBCAPÍTULO 9.1	**ESPECIFICACIONES GENERALES**	**246**
SUBCAPÍTULO 9.2	**FORMA DE ABONO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS**	**246**
SUBCAPÍTULO 9.3	**ALTA TENSIÓN**	**247**
Artículo 9.3.1	Línea de Alimentación	247
Artículo 9.3.2	Edificio Centro de Seccionamiento/Transformación	248
Artículo 9.3.3	Celdas	253
Artículo 9.3.4	Transformadores de Potencia	254
Artículo 9.3.5	Suministro de alimentación segura (Fuente de alimentación segura)	258
Artículo 9.3.6	Cuadro de señalización y alarmas	259
Artículo 9.3.7	Instalación de puesta a tierra	259
SUBCAPÍTULO 9.4	**BAJA TENSIÓN**	**261**
Artículo 9.4.1	Cuadro General de Distribución de Baja Tensión (CGDBT)	261
Artículo 9.4.2	Equipos de corrección de energía reactiva	265
Artículo 9.4.3	Centros de control de motores (CCM)	265
Artículo 9.4.4	Cuadros locales o auxiliares	268
Artículo 9.4.5	Líneas de alimentación, distribución, mando y señalización	270
Artículo 9.4.6	Motores	273
Artículo 9.4.7	Instalación de tierras de utilización	275
SUBCAPÍTULO 9.5	**ALUMBRADO**	**275**
Artículo 9.5.1	Alumbrado exterior	276
Artículo 9.5.2	Alumbrado antideflagrante	277
Artículo 9.5.3	Alumbrado de edificios	277
CAPÍTULO 10	**INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN**	**281**
SUBCAPÍTULO 10.1	**ESPECIFICACIONES GENERALES**	**281**
Artículo 10.1.1	Forma de abono de las instalaciones y equipos	281
SUBCAPÍTULO 10.2	**INSTRUMENTACIÓN**	**281**
Artículo 10.2.1	Consideraciones generales	281
Artículo 10.2.2	Tritubo	282
Artículo 10.2.3	Equipamiento de medida de nivel tipo radar	282
Artículo 10.2.4	Equipamiento de medida de nivel tipo ultrasónico	282
Artículo 10.2.5	Analizadores de redes	283
Artículo 10.2.6	Equipamiento de medida de caudal	284
Artículo 10.2.7	Equipamiento de medida de caudal de fluidos gaseosos	286
Artículo 10.2.8	Equipamiento de medida de oxígeno disuelto	286
Artículo 10.2.9	Equipamiento de medida de temperatura	286
Artículo 10.2.10	Equipamiento de medida de pH	287
Artículo 10.2.11	Equipamiento de medida de presión	288
Artículo 10.2.12	Equipamiento de medida de protección redox	288
Artículo 10.2.13	Cableado de instrumentación	288
Artículo 10.2.14	Totalizadores integrados	288
Artículo 10.2.15	Actuadores eléctricos multivuelta	289
Artículo 10.2.16	Instalación a la intemperie	290
SUBCAPÍTULO 10.3	**AUTOMATIZACIÓN**	**290**
Artículo 10.3.1	Consideraciones generales	290
Artículo 10.3.2	Armarios	291

Artículo 10.3.3	Autómatas de control	292
Artículo 10.3.4	Comunicaciones	293
Artículo 10.3.5	Supervisión y control	294
CAPÍTULO 11	**SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES**	**299**
Artículo 11.1.1	Generalidades	299
Artículo 11.1.2	Plataformas, escaleras, soportes y barandillas	299
Artículo 11.1.3	Zonas resbaladizas	299
Artículo 11.1.4	Nivel de ruidos de los equipos	299
Artículo 11.1.5	Aislamiento térmico	300
Artículo 11.1.6	Instalaciones de manutención	300
Artículo 11.1.7	Atmósferas explosivas	300
Artículo 11.1.8	Equipos de seguridad	301
Artículo 11.1.9	Señalización y colores de seguridad	301
CAPÍTULO 12	**DOCUMENTO DE LIQUIDACIÓN**	**301**
EN CUANTO A LOS PLANOS, SE DEBERÁN ELABORAR SIGUIENDO ESTA INDICACIÓN:		**302**

CAPÍTULO 1 PRESCRIPCIONES PARTICULARES

SUBCAPÍTULO 1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto regular las obras correspondientes al "Proyecto de renovación de la red de saneamiento en el municipio de Villamantilla Fase I (PLAN SANEA 2500)", especificando las características técnicas de los equipos y materiales a suministrar por el Contratista, así como las condiciones de su instalación y puesta en obra.

Se establecen también en este Pliego diversas condiciones que afectan al desarrollo de las obras, su medición y abono.

SUBCAPÍTULO 1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A efectos de su aplicación en el presente Pliego de Condiciones, la descripción de la obra es la que se halla contenida en el apartado correspondiente del Documento N.º 1 de Memoria del proyecto.

SUBCAPÍTULO 1.3 COMPATIBILIDAD DE DOCUMENTOS

En Contratista, previo al inicio de las obras, deberá comprobar que dispone de todos los documentos necesarios para la correcta ejecución de las mismas. En caso de considerar falta de documentos o de definición de las obras en estos, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra previo a la firma del acta de comprobación de replanteo

Cualquier contradicción observada entre los documentos del Proyecto, o entre éste y la normativa general aplicable, así como los posibles errores u omisiones que pudieran encontrarse deberá comunicarse al Director de Obra, a fin de que dictamine las características definitivas de las obras a ejecutar.

SUBCAPÍTULO 1.4 MATERIALES EN CONTACTO CON AGUA DE CONSUMO HUMANO

Conforme a lo establecido en los artículos 44 y 45 del RD 3/2023, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro, ninguno de los componentes en contacto con el agua para consumo humano debe producir alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas del agua, teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que ésta haya podido estar sometida.

Si el contacto del agua con los componentes se produce a través de una protección, esta deberá cumplir con los requerimientos exigidos.

Los fabricantes deberán aportar la documentación de aptitud positiva de materiales y componentes en contacto con agua para consumo humano.

La Dirección de obra valorará la validez y suficiencia de la documentación presentada pudiendo solicitar documentación o ensayos adicionales.

SUBCAPÍTULO 1.5 CONTROL DE CALIDAD

El presente proyecto contiene un anejo de Control de Calidad. El Contratista realizará además el correspondiente Plan de Control de Calidad, y las empresas que realicen dichas pruebas y certifiquen la calidad deberán contar con la aceptación previa de Canal de Isabel II.

El contratista será responsable de la calidad técnica de los trabajos que desarrolle y de las obras realizadas, así como de las consecuencias que se deduzcan para Canal de Isabel II o para terceros por las omisiones, errores o métodos inadecuados en la ejecución de las obras.

El valor mínimo del Control de Calidad a realizar durante la ejecución de las obras será del 2% sobre el presupuesto de licitación de la obra.

Todos los gastos a que den lugar la ejecución de las pruebas prescritas en el Proyecto, tanto los realizados en obra o en talleres como los que se lleven a cabo en Laboratorios y los necesarios para certificar el correcto funcionamiento de las instalaciones construidas, así como las minutas de los ensayos y pruebas de homologación que hayan de realizar firmas especializadas, serán de cuenta del contratista.

El Director de las Obras podrá añadir por su parte cuantas pruebas quiera realizar de elementos o del conjunto de las obras. Estas pruebas tendrán carácter válido para juzgar de la calidad de la obra realizada aun cuando se hagan sin la presencia del contratista. Los gastos de este tipo de pruebas adicionales serán por cuenta del Contratista.

SUBCAPÍTULO 1.6 CÁLCULOS HIDRÁULICOS, DE PROCESO, ESTRUCTURALES Y ELÉCTRICOS

El contratista asumirá como propios los cálculos hidráulicos, de proceso, estructurales y eléctricos del proyecto, realizando a su costa y si así lo considera, las comprobaciones que considere oportunas.

Sólo en caso debidamente justificado, se tramitarán las modificaciones que procedan.

El contratista deberá justificar mediante los documentos y planos correspondientes cualquier modificación que pueda afectar al cálculo hidráulico, de proceso, estructural o eléctrico de estructuras o equipos diferentes a los incluidos en el presente proyecto.

Cualquier propuesta de modificación se deberá realizar con la suficiente antelación al Director de la Obra para su correcto análisis y evaluación.

No se iniciarán las obras afectadas por dichas modificaciones sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

SUBCAPÍTULO 1.7 PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO

La Prueba General de Funcionamiento tiene por objeto comprobar que las instalaciones funcionan de un modo continuo, ininterrumpido y satisfactorio durante un tiempo mínimo exigido.

La duración de la prueba general será acordada entre el contratista y el Director de las obras, determinando la Dirección de obra la fecha de inicio de las mismas.

CAPÍTULO 2 PRESCRIPCIONES GENERALES

SUBCAPÍTULO 2.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego será aplicable a todas las obras construidas por Canal de Isabel II Ente Público (en adelante, Canal de Isabel II), relativas a los servicios de abastecimiento, saneamiento y reutilización.

SUBCAPÍTULO 2.2 ASPECTOS GENERALES

Artículo 2.2.1 Documentos que regirán en las obras afectadas

La ejecución de una obra determinada se regirá por los siguientes documentos:

- El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, en lo sucesivo “PCAP”, que rija la licitación, junto con uno de los siguientes documentos,
- el Proyecto de construcción en el caso de licitación de obra o,
- el Pliego de bases en el caso de licitación de proyecto y obra.

Artículo 2.2.2 Definiciones

Para facilitar la comprensión del presente Pliego de Prescripciones Técnicas se acompañan definiciones auxiliares de algunos términos utilizados en el mismo.

- "Proyecto" es el documento técnico que describe, justifica y presupuesta una obra sirviendo de base para licitación. Estará constituido por los siguientes documentos:
  - Documento N.° 1: Memoria.
  - Documento N.° 2: Planos.
  - Documento N.° 3: Pliego de Prescripciones Técnicas,
  - Documento N.° 4: Presupuesto.
- “Pliego de Bases” es el documento técnico que describe, justifica y valora una obra, así como las condiciones del proyecto constructivo a redactar en las licitaciones de proyecto y obra. Estará constituido por los siguientes documentos:

- Documento N.° 1: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en lo sucesivo “PPTG”.
- Documento N.° 2: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Integrado por la Memoria, Anejos y Planos.

- "Obras" o "Trabajos" son las tareas necesarias para realizar la construcción definida, incluyendo todos los suministros, servicios e instalaciones que se requieren para el fin previsto.
- "Oferta" es el conjunto de documentos que el Licitador presenta a la Licitación, en tiempo y forma, y de acuerdo con lo establecido en el anuncio de la misma.
- "Contratista" es la persona o personas, naturales o jurídicas con quiénes Canal de Isabel II formalice el Contrato para la ejecución de las obras.
- "Dirección de Obra" son los facultativos nombrados por Canal de Isabel II como responsables de las obras o los trabajos contratados.
- "Documentos de Detalle" son el conjunto de:
  1) Planos de detalle.
  2) Copias de pedidos.
  3) Informes de progreso.
  4) Certificados de prueba.
  5) Hojas de envío de materiales y elementos que aclaran, complementan y definen totalmente el Proyecto durante el periodo de ejecución de las Obras y Trabajos.
  6) Especificaciones Técnicas de los equipos mecánicos, eléctricos y de instrumentación y control.
- "Planos de Detalle" son los que definen en toda su extensión las características físicas y geométricas de cada uno de los elementos y sistemas contenidos en el Proyecto de Construcción.
- "Copias de Pedidos" son las correspondientes a los pedidos oficiales del contratista a sus suministradores, en los cuales deben figurar todas las condiciones técnicas del suministro.
- "Informes de Progreso" son los que reflejan el avance de las fabricaciones y montajes que se realizan en taller y en obra.
- "Certificados de Pruebas" son los documentos que recogen los resultados de las pruebas efectuadas en taller o en obra como antecedente para la recepción de las obras.
- "Hojas de envío de materiales y elementos" son las emitidas por un suministrador como anuncio de la salida de tales materiales o elementos, desde el lugar de donde procede el suministro en dirección al lugar de las obras.
- “Especificaciones Técnicas de los equipos” son las especificaciones emitidas por el Contratista para aprobación de la Dirección de Obra con el objeto de definir el pedido de un equipo concreto.
- "Fase de Construcción" es el que comienza el día siguiente a la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo o Acta de Orden de Inicio y termina cuando todos

los elementos que forman parte de las obras han sido instalados y están en condiciones de iniciar su funcionamiento.

- “Pruebas de funcionamiento” son las que se realicen durante la Fase de Construcción, antes de que proceda la Recepción de las Obras.
- “Prueba General de Funcionamiento” es la prueba de funcionamiento para comprobar que las instalaciones funcionan de un modo continuo, ininterrumpido y satisfactorio durante un tiempo mínimo exigido en el presente pliego.
- "Pruebas de Reconocimiento" son las que hayan de realizarse en taller o en obra sobre elementos o sistemas parciales antes de la Prueba General de Funcionamiento.
- "Pruebas de Rendimiento" son las que se realicen durante el Periodo de Garantía para comprobar que las prestaciones de las instalaciones cumplen lo exigido por la Licitación y lo ofertado por el Contratista.
- “Fase de Puesta en Servicio” es el período que se desarrolla tras la recepción de las obras, ya sea total o parcial, en el cual el contratista de las obras se encarga de prestar un servicio de asistencia para mantenimientos correctivos, gestión de incidencias y ajustes para el correcto funcionamiento de los equipos. Estos trabajos son complementarios a los trabajos que puedan surgir durante el Periodo de Garantía y de los puntos pendientes recogidos en las Actas de Recepción.
- “Documento de liquidación” es el documento que contiene los planos as-built, los documentos de control de calidad de la obra, la inspección CCTV de la red ejecutada, la documentación administrativa y la justificación técnica-económica de la certificación final de obra que permite la definición y justificación completa de la obra ejecutada.

- Manual de Operación y Mantenimiento: es el documento que el Contratista deberá entregar a Canal de Isabel II antes de la finalización del contrato, en el que se recoge la siguiente información: descripción general de la infraestructura, descripción y aspectos críticos de los procesos, planos de implantación y de detalles, listado de todos los equipos instalados junto a su descripción funcional, catálogos de los fabricantes con las características técnicas, instrucciones de instalación, montaje, operación y mantenimiento, informes de ensayos, listado de repuestos, informes de ensayos de rutina, tipo y especiales, certificados de garantía, y todos aquellos aspectos y particularidades que sean necesarios para realizar de forma adecuada la explotación de las instalaciones.

Artículo 2.2.3 Afecciones

Se tendrán en consideración todas las limitaciones por afecciones al Dominio Público Hidráulico, carreteras, infraestructuras ferroviarias, vías pecuarias, patrimonio histórico, medioambientales o a cualquier otro servicio o infraestructura de energía eléctrica, telecomunicaciones, gaseoductos, oleoductos, etc. Se deberán aplicar las medidas derivadas de las tramitaciones o consultas emitidas por los órganos competentes o gestores en las materias anteriores y que se vean afectadas por la ejecución de las obras.

El Contratista de las obras será el responsable de la aplicación de estas medidas, no teniendo, en ningún caso, derecho a realizar reclamación alguna sobre las mismas a Canal de Isabel II.

Las afecciones que tengan lugar durante la fase de ejecución de las obras a cualquier servicio o infraestructura de las enumeradas deberán ser comunicadas de forma inmediata a la Dirección de Obra.

La reposición por daños o afección a servicios afectados incluidos en la información del proyecto serán por cuenta del contratista.

Artículo 2.2.4 Materiales en contacto con agua de consumo humano

Conforme a lo establecido en los artículos 44 y 45 del RD 3/2023, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro, ninguno de los componentes en contacto con el agua para consumo humano debe producir alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas del agua, teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que ésta haya podido ser sometida.

Si el contacto del agua con los componentes se produce a través de una protección, esta deberá cumplir con los requerimientos exigidos.

Artículo 2.2.5 Productos de construcción

Será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento 305/2011 de la Unión Europea por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, para aquellos materiales o componentes que formen parte de la red.

El Reglamento fija condiciones para la introducción en el mercado o comercialización de los productos de construcción, estableciendo reglas armonizadas sobre cómo expresar las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales y sobre el uso del marcado CE en dichos productos.

Artículo 2.2.6 Registro de productos homologados de Canal de Isabel II.

La relación de productos homologados, para los que se exige la homologación, está reflejada en el Registro de productos homologados de Canal de Isabel II. En dicho registro se detallan los datos relativos al tipo de elemento, modelo, fabricante, DN y PN, después de haber sido aprobados por Canal de Isabel II.

Artículo 2.2.7 Seguridad y Salud en las obras

El contratista queda obligado al cumplimiento de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo en lo que le sea de aplicación. En particular la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

La Dirección de Obra podrá ordenar la paralización de las obras por incumplimiento de dicha normativa, imputando al Contratista los retrasos que por ello se ocasionen, con las penalizaciones correspondientes.

Canal de Isabel II designará un Coordinador de Seguridad y Salud cuyo nombramiento será comunicado por escrito al contratista.

El contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Se estará a lo dispuesto sobre el mismo en el RD. 1627/1997, de 24 de octubre y por el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo que lo modifica.

En los supuestos de obras en que concurran actividades empresariales en un mismo centro de trabajo, se estará a lo dispuesto en la disposición adicional primera del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales.

Terminada la ejecución de las obras, el contratista dará de baja el centro de trabajo abierto para tal fin.

En caso de que se precise actuaciones durante el periodo de garantía de las obras, se abrirá un nuevo centro de trabajo, no siendo posible la reapertura del anterior por existir un cambio en la figura del promotor de la actuación.

Durante el periodo de garantía de las obras, en caso de que sea necesaria una actuación sobre las mismas, por reparación, defecto, etc, el promotor de dicha actuación será el propio contratista, el cual designará a un coordinador de seguridad y salud para poder llevar a cabo dicha actuación.

Artículo 2.2.8 Artículo 2.2.8 Comunicación de la Subcontratación

Para la incorporación de empresas subcontratadas se estará a lo establecido en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (R.D. 1109/2007).

Previo a la incorporación de cualquier empresa subcontratista, el contratista está obligado a comunicar a Canal de Isabel II la intención del subcontrato.

La comunicación anterior se realizará mediante la aportación de modelo proporcionado por Canal de Isabel II a cumplimentar por el contratista para cada empresa subcontratada denominado "*Modelo de comunicación de subcontratación*", junto a esta comunicación se acompañará el documento de Registro de Empresa Acreditada.

Artículo 2.2.9 Medidas de prevención y seguridad en las instalaciones

Todas las instalaciones deberán cumplir con los requisitos de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales, así como en materia de seguridad industrial, que sean de aplicación durante su posterior explotación.

Las obras ejecutadas deberán contar con las medidas preventivas y de seguridad necesarias que permitan evitar riesgos en la explotación de las instalaciones.

Artículo 2.2.10 Gestión de residuos durante las obras

Según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), el productor de los residuos debe incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con los contenidos mínimos que indica el citado Real Decreto y codificándolos según la lista europea de residuos. Asimismo, y como indica la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, la identificación y clasificación de los residuos se hará de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE.

Por otra parte, para la gestión de los residuos generados durante la construcción de las obras, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el Real Decreto mencionado, así como en la Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid y la Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

De igual modo, para aquellos casos en los que se planifique la utilización de materiales naturales excavados en obras distintas a aquéllas en las que se generaron y en operaciones de relleno, se tendrá en consideración lo establecido en la Orden APM/1007/2017.

El contratista, previo al inicio de los trabajos, redactará un Plan de Gestión de Residuos que será aprobado por la Dirección de Obra. Una vez aprobado el documento, el contratista comunicará a la Dirección de Obra cualquier modificación que se pretenda realizar en la Gestión de Residuos descrita en el correspondiente Plan aprobado.

La definición de partidas correspondientes al capítulo de gestión de residuos del presupuesto del proyecto queda recogida en el capítulo de Gestión de Residuos del presente pliego.

Artículo 2.2.11 Cartelería y señalización de las obras

La cartelería correspondiente al cartel anunciador de la obra, según las indicaciones de cartel indicadas por la Dirección de Obra y la cartelería correspondiente al anuncio de obras en calles o carreteras y su correspondiente corte y desvío irán a cargo del contratista, serán por cuenta del contratista.

La Dirección de Obra podrá ordenar la paralización de las obras por la falta de dicha señalización, imputando al contratista los retrasos que por ello se ocasionen, con las penalizaciones correspondientes.

SUBCAPÍTULO 2.3 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 2.3.1 Forma de ejecutar las obras

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto de Construcción aprobado y en todo aquello que no especifique el citado Proyecto, se estará a la interpretación de la Dirección de

Obra. En los casos de licitaciones de Proyecto y Obra, en los que el Proyecto de Construcción es responsabilidad del Contratista, este no podrá reclamar contra esta interpretación ni solicitar indemnización económica alguna, cuando esa interpretación haya sido necesaria por la indefinición de dicho Proyecto.

Ninguna obra o instalación podrá realizarse sin que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra los documentos de detalle correspondientes. Consecuentemente, la Dirección de Obra podrá rechazar cualquier obra o instalación que a su juicio sea inadecuada, si la característica que provoca el rechazo no se encuentra especificada en algún documento de detalle aprobado, sin que el Contratista tenga derecho a su abono ni a indemnización económica alguna.

En el caso de que la Dirección de Obra decida rechazar una obra o instalación contenida en un documento de detalle aprobado, por considerar que es necesario para el desarrollo adecuado del Proyecto, la demolición y sustitución deberán ser abonadas al Contratista.

El Contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección de Obra, la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualquier parte de la obra o, cualquier otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si la Dirección de Obra estimase conveniente, aun cuando no sea necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Contratista no tendrá derecho e indemnización de ninguna clase, sino sólo al abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo contratado.

Artículo 2.3.2 Aportación de equipo y maquinaria

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas, en los plazos parciales y total convenidos en el Contrato.

En el caso de que para la adjudicación del Contrato hubiese sido condición necesaria la aportación por el Contratista de un equipo de maquinaria y medios auxiliares concretos y detallados, la Dirección de Obra exigirá aquella aportación en los mismos términos y detalles que se fijaron en tal ocasión.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que se ha de utilizar, y no podrá retirarse sin consentimiento expreso de la Dirección de Obra. Los elementos averiados o inutilizados deberán ser sustituidos por otros en condiciones y no reparados, cuando la Dirección de Obra estime que su reparación exige plazos que han de alterar el programa de trabajo.

Cada elemento de los que constituyen el equipo será reconocido por la Dirección de Obra, anotándose sus altas y bajas de puesta en obra en el inventario del equipo, y pudiendo también rechazar cualquier elemento que considere inadecuado para el trabajo en la obra.

Artículo 2.3.3 Fase de construcción

La fase de construcción comienza al día siguiente a la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo de las Obras o a la fecha del Acta de Orden de Inicio, y comprende la construcción

de las obras civiles, la fabricación y adquisición de los equipos industriales necesarios y el montaje completo de los mismos.

La Dirección de Obra deberá dar el visto bueno a la propuesta de equipos que presente el Contratista antes de formalizar el proceso de fabricación y compra. Para ello, el Contratista deberá aportar las fichas de los equipos, el programa de puntos de inspección tanto en taller como en campo, y las fichas de las especificaciones técnicas mecánicas, eléctricas y de control similares a las que se adjuntan al final del presente documento.

Durante este periodo el Contratista irá aportando todos los documentos de detalle necesarios para ejecución de las obras: planos, copias de pedidos, especificaciones, informes de progreso de fabricación, prueba y montaje de equipos, manuales de montaje y funcionamiento, protocolos de pruebas, instrucciones de mantenimiento, etc., según los requisitos incluidos en el Proyecto de Construcción. En particular, el Contratista entregará a la Dirección de Obra dos ejemplares en el formato que indique la Dirección de Obra, de todos los libros, manuales y folletos de instrucciones de operación y mantenimiento de las instalaciones, en cuanto sea posible y siempre antes de la Recepción de las Obras.

Artículo 2.3.4 Automatización

La Dirección de Obra decidirá quién realiza la programación de los autómatas, Canal de Isabel II o el Contratista. En el caso de que sea realizada por Canal de Isabel II, el Contratista de las obras deberá elaborar y hacer entrega de la documentación necesaria para la programación, la cual deberá ser aceptada por Canal de Isabel II.

Canal de Isabel II sólo será responsable de la correcta programación de los autómatas en función de la documentación que haya facilitado el Contratista y que debe ajustarse a la siguiente relación:

- Relación de Entradas / Salidas tanto Digitales como Analógicas.
- Relación de alarmas (genéricas y críticas) de la instalación, con recomendación de cuales se deberían transmitir al Centro Principal de Control.
- Planos eléctricos de señales a PLC.
- Planos eléctricos de mando.
- Definición funcional de la instalación, con explicación tanto del funcionamiento en modo Manual como Automático, con definición de las parametrizaciones que fueran necesarias, así como los posibles enclavamientos a tener en cuenta para el funcionamiento.
- Planos y diagramas del proceso con especificación de los puntos a controlar o visualizar.
- Si existen equipos sobre los que se deban realizar actuaciones más complejas o sobre los que exista una comunicación para realizar ajustes o recogida de información, el Contratista deberá suministrar manuales o especificaciones de la información necesaria para el proceso y dónde se encuentra. Estos equipos podrían ser entre otros:
  - Variadores para arranque de Motores, tanto en modo directo como por comunicaciones.
  - Analizadores de red, tanto en modo directo como por comunicaciones.
  - Equipos de medida con funcionamiento por comunicaciones.

- Rango y tipo de medida para las distintas señales analógicas del proceso.
- En general, cualquier documentación o información que sea requerida por la Dirección de Obra.

Artículo 2.3.5 Pruebas y ensayos previos a la recepción

Previamente a la Recepción de las Obras se realizarán las Pruebas de Reconocimiento establecidas en el programa de pruebas propuesto por el contratista. Las Pruebas de Reconocimiento se realizarán, de acuerdo con el establecido en el presente Pliego y, en su defecto, en función de las normas relacionadas en el capítulo de "LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN" del mismo. El programa de pruebas propuesto por el contratista estipulará cuales deben realizarse en taller, en obra o en laboratorio, así como las pruebas de sistemas que comprendan varios equipos y que deban realizarse después de la instalación de estos.

Los gastos originados por el desarrollo de las pruebas y ensayos previos a la recepción correrán a cargo del Contratista.

Las Pruebas de Reconocimiento verificadas durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el simple antecedente para la Recepción de las Obras. Por lo tanto, la admisión de materiales, elementos o unidades, que de cualquier forma se realice en el curso de las obras y antes de su Recepción, no atenúa la obligación de subsanar o reponer deficiencias, si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de la Recepción.

En el caso de obras que incluyan instalación de equipos mecánicos, eléctricos y/o de automatización y control se desarrollará un periodo de pruebas de funcionamiento. Las pruebas de funcionamiento comenzarán cuando todos los equipos que forman parte de las obras estén instalados y en condiciones de iniciar su funcionamiento y finalizará cuando las instalaciones puedan funcionar en modo continuo, ininterrumpido y satisfactorio. Durante esta fase podrán realizarse comprobaciones de cotas de lámina de agua, pruebas de señales, pruebas de secuencias parciales, así como una prueba general de funcionamiento de la totalidad de las instalaciones construidas.

La Prueba General de Funcionamiento se realizará antes de la Recepción de las obras y se considerará satisfactoria cuando todos los sistemas mecánicos, eléctricos, instrumentación, automatización y supervisión funcionen correctamente en condiciones de trabajo reales durante el periodo estipulado.

El Contratista deberá avisar la fecha de la realización de las pruebas a la Dirección de Obra con antelación suficiente para que pueda estar presente en todas las pruebas y ensayos de materiales, mecanismos y obra ejecutada, establecidas en el programa de pruebas. Las pruebas especializadas deberán confiarse a laboratorios acreditados, independientes del Contratista, salvo decisión en contra de la Dirección de Obra.

No se procederá al empleo de los materiales sin que estos sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra, previa realización de las pruebas y ensayos previstos.

El resultado negativo de las pruebas a que se refiere el presente apartado dará lugar a la reiteración de las mismas tantas veces cuantas considere necesarias la Dirección de Obra y en los lugares elegidos por ésta, hasta comprobar si la prueba negativa afecta a una zona parcial

susceptible de reparación o refleja defecto de conjunto que motive la no admisión en su totalidad de la obra comprobada.

Artículo 2.3.6 Actas de Pruebas

De los ensayos y pruebas de materiales, aparatos, obras ejecutadas, y de puesta a punto de los diferentes sistemas y subsistemas, se levantarán Actas que servirán de antecedentes para la recepción de las obras.

Artículo 2.3.7 Pruebas de rendimiento

Durante el Periodo de Garantía se podrá llevar a cabo un completo programa de pruebas, que servirá como base para la comprobación del cumplimiento de las condiciones que se exigen a las instalaciones y a sus diversos elementos, y en su caso, al establecimiento de fianzas especiales.

Los gastos a que den lugar las pruebas que se establecen durante el periodo de garantía, serán de cuenta del contratista.

En las instalaciones de bombeo se realizarán también, pruebas de consumo de energía mediante el establecimiento de estados de consumo mensual, según lectura de los contadores correspondientes a las distintas partes de la instalación.

De igual forma, en todas las instalaciones caracterizadas por un alto consumo energético (minicentrales eléctricas, instalaciones de cogeneración, etc.) se realizarán pruebas de consumo de energía.

Si los consumos globales hallados no coincidieran con los que deben corresponder al tiempo de funcionamiento de las distintas máquinas, según los datos de los aparatos registradores y los partes de explotación, se investigará la causa de las deficiencias comprobándose directamente los rendimientos de aquellas máquinas, y se procederá a su sustitución o reparación o la aplicación de sanciones cuando haya lugar.

Artículo 2.3.8 Materiales y unidades no incluidos en el presente Pliego

Los materiales y unidades cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

CAPÍTULO 3 PROTECCIONES MEDIOAMBIENTALES

Se procederá a la identificación de riesgos y al establecimiento de las medidas y condiciones de ejecución necesarias con el objeto de asegurar la protección medioambiental del entorno de las obras.

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista deberá elaborar, incluido en el Plan de Vigilancia Ambiental, un informe que recoja el inventario de los árboles afectados por la obra, indicando la especie afectada y su antigüedad.

Se deberá evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cultivos, montes y en general, cualquier clase de bien público o privado, que pudiera producir la ejecución de las obras, explotación de canteras, talleres y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieran localizados en terrenos de la propiedad. Los límites de contaminación admisibles serán los definidos como tolerables por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

En general, se seguirá lo marcado como medidas protectoras y correctoras del impacto ambiental en el Estudio de Impacto Ambiental, documento que además contendrá los aspectos referentes a descripción general del proyecto, alternativas estudiadas, justificación de la solución adoptada, evaluación de los efectos ambientales, programa de vigilancia ambiental y un resumen comprensible del mismo.

Además, en el caso de que exista Declaración de Impacto Ambiental, o Condicionado Ambiental, el Contratista estará obligado a ejecutar su contenido.

En particular se procederá a tomar las medidas necesarias para:

- Evitar la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de movimiento de tierras y transporte.
- Evitar la contaminación acústica derivada de la utilización de maquinaria de forma que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra ni para las personas afectas a las mismas.
- Proteger la calidad de las aguas continentales evitando los derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes y aguas residuales.
- Proteger el suelo, la fauna y flora.
- Reducir la generación y peligrosidad de residuos y proceder a la gestión correcta de los mismos.

CAPÍTULO 4 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de lo especificado en el presente Pliego, serán de aplicación, en las obras regidas por este PPT, las siguientes disposiciones, normas y reglamentos en lo que resulte aplicable. Para la aplicación y cumplimiento de las mismas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en ellas, se seguirá el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que haya servido para su aplicación.

Se consideran de obligado cumplimiento las normas técnicas que se encuentren incluidas en reglamentos e instrucciones técnicas nacionales. En el caso de que las normas no estén incluidas en reglamentos e instrucciones nacionales, podrán considerarse normas equivalentes a las aquí mencionadas.

Legislación Administrativa y de Contratación

- Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga le Directiva 89/106/CEE del Consejo (DOUE núm. 88, de 4 de abril de 2011) y sus posteriores modificaciones.
- Ley 11/2022, de 21 de diciembre, de Medidas Urgentes para el Impulso de la Actividad Económica y la Modernización de la Administración de la Comunidad de Madrid. Capítulo II, Artículo 5. Modificación de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 304, de 22 de diciembre de 2022 y BOE núm. 68, de 21 de marzo de 2023).
- Real Decreto-Ley 3/2020, de 4 de febrero, de medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores; de seguros privados; de planes y fondos de pensiones; del ámbito tributario y de litigios fiscales. Libro Primero: Transposición de la Directiva 2014/25/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la contratación por entidades que operan en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y la Directiva 2014/23/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la adjudicación de contratos de concesión (BOE núm. 31, de 5 de febrero de 2020).
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (BOE núm. 272, de 9 de noviembre de 2017).
- Ley 6/2013, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 309, de 30 de diciembre de 2013 y BOE núm. 74, de 26 de marzo de 2014).
- Ley 9/2010, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y Racionalización del Sector Público (BOCM núm. 310, de 29 de diciembre de 2010. Corrección de errores: BOCM núm. 47, de 25 de febrero y núm. 89, de 15 de abril de 2011 y BOE núm. 118, de 18 de mayo de 2011).

- Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 310, de 30 de diciembre de 2008 y BOE núm. 66, de 18 de marzo de 2009, excepto los artículos 1, 2, 3, 4 y 5 y la disposición transitoria tercera derogados por la Ley 10/2009 de 29 de diciembre (BOCM núm. 308, de 29 de diciembre de 2009).
- Ley 2/2004, de 31 de mayo de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 129, de 1 de junio de 2004 y BOE núm. 162, de 06 de julio de 2004), incluyendo las modificaciones efectuadas por la Ley 5/2004 de 28 de diciembre (BOCM núm. 310, de 30 de diciembre de 2004), la Ley 10/2009 de 23 de diciembre (BOCM núm. 308, de 29 de diciembre de 2009) y la Ley 4/2014 de 22 de diciembre (BOCM núm. 309, de 29 de diciembre de 2014).
- Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 177, de 27 de julio de 2001 y BOE núm. 245, de 12 de octubre de 2001).

Legislación Medioambiental

- Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 97, de 24 de abril de 2024 y BOE núm. 176, de 22 de julio de 2024).
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro (BOE núm. 9, de 11 de enero de 2023).
- Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro (BOE núm. 35, de 10 de febrero de 2023).
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (BOE núm. 85, de 9 de abril de 2022).
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis (BOE núm. 148, de 22 de junio de 2022).
- Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2020 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (versión refundida) (DOUE núm. 435, de 23 de diciembre de 2020).
- Real Decreto 1086/2020, de 9 de diciembre, por el que se regulan y flexibilizan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones de la Unión Europea en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios y se regulan actividades excluidas de su ámbito de aplicación.
- Real Decreto 902/2018, de 20 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y las especificaciones de los métodos de análisis del Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización

de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y del Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano (BOE núm. 185, de 1 de agosto de 2018).

- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron (BOE núm. 254, de 21 de octubre de 2017).
- Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA) (BOCM núm. 136, de 9 de junio de 2017).
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (BOE núm. 370, de 30 de diciembre de 2014).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación ambiental (BOE núm. 296, de 11 de diciembre de 2013).
- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 70, de 22 de marzo de 2012).
- Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 186, de 7 de agosto de 2009).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE núm. 38, de 13 de febrero de 2008).
- Real Decreto 1620/2007 de 7 de diciembre por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas (BOE núm. 294, de 8 de diciembre de 2007).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE núm. 275, de 16 de noviembre de 2007).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto (BOE núm. 86, de 11 de abril de 2006).
- Ley 8/2005, de 26 de diciembre de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 312, de 31 de diciembre de 2005 y BOE núm. 52 de 2 de marzo de 2006).
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 154, de 1 de julio de 2002 y BOE núm. 176, de 24 de julio de 2002).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, del 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, y posteriores modificaciones (BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001).

- Ley 8/1998 de 15 de junio de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 147 de 23 de junio de 1998 y BOE núm. 206, de 28 de agosto de 1998) y todas las leyes y reglamentos vigentes sobre vías pecuarias.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (BOE núm. 71, de 24 de marzo de 1995).

Legislación de Obras Hidráulicas

- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (BOE núm. 228, de 23 de septiembre de 1986).
- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua (BOE núm. 236, de 2 de octubre de 1974).

Legislación de estructuras, edificación e instalaciones industriales

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 243, de 11 de octubre de 2021).
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (BOE núm.190, de 10 de agosto de 2021).
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (BOE núm. 71, de 24 de marzo de 2021).
- Resolución de 15 de marzo de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se amplía la relación de refrigerantes autorizados por el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas (BOE núm. 71, de 24 de marzo de 2021).
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 256, de 24 de octubre de 2019).
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 (BOE núm. 176, de 25 de julio de 2017).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE núm. 139, de 12 de junio de 2017).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (BOE núm. 54, de 4 de marzo de 2017).
- Orden de 23 de marzo de 2016, de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid, por la que se establece el procedimiento para la puesta en

servicio e inspección de las instalaciones de Equipos a Presión (BOCM núm. 101, de 29 de abril de 2016 y corrección de errores en BOCM núm. 20, de 24 de enero de 2017).

- Real Decreto 108/2016, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples (BOE núm. 70, de 22 de marzo de 2016).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE núm. 153, de 25 de junio de 2016).
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión (BOE núm. 210, de 2 de septiembre de 2015).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE núm. 139, de 9 de junio de 2014), incluyendo las modificaciones efectuadas por Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre (BOE núm. 243, de 11 de octubre de 2021), el Real Decreto 298/2021, de 27 de abril (BOE núm. 101, de 28 de abril de 2021) y Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (BOE núm. 172, de 20 de junio de 2020).
- Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 120, de 22 de mayo de 2014).
- Orden de 19 de noviembre de 2013, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones frigoríficas y se adaptan las disposiciones de desarrollo del Decreto 38/2002, de 28 de febrero, a lo establecido en la Directiva 2006/123/CE del Parlamento y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior (BOCM núm. 307, de 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE núm. 89, de 13 de abril de 2013).
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE núm. 67, de 18 de marzo de 2010).
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE núm. 298, de 11 de diciembre de 2009).

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE núm. 246, de 11 de octubre de 2008).
- Orden 688/2008, de 29 de febrero, de la Consejería de Economía y Consumo, por la que se modifica la Orden 9343/2003, de 1 de octubre, por la que se establece el procedimiento para el registro, puesta en servicio e inspección de instalaciones térmicas no industriales en los edificios, conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero (BOCM núm. 66, de 18 de marzo de 2008).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (BOE núm. 207, de 29 de agosto de 2007).
- Orden 1415/2007, de 16 de mayo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se modifica la Orden 639/2006, de 22 de marzo, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua (BOCM núm. 169, de 18 de julio de 2007).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 (BOE núm. 211, de 4 de septiembre de 2006) y modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE núm. 125, de 22 de mayo de 2010), así como posteriores modificaciones.
- Orden 639/2006, de 22 de marzo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua (BOCM núm. 97, de 25 de abril de 2006), así como sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones y ampliaciones (BOE núm. 74, de 28 de marzo de 2006).
- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción contra Incendios (BOCM núm. 226, de 22 de septiembre de 2005).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (BOE núm. 303, de 17 de diciembre de 2004), y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo (BOE núm. 125, de 22 de mayo de 2010).
- Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural (BOE núm. 313, de 31 de diciembre de 2002), así como sus posteriores modificaciones y ampliaciones.

- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02) (BOE núm. 244, de 11 de octubre de 2002).
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos (BOE de 8 de octubre de 1998).
- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas (BOCM núm. 152, de 29 de junio de 1993 y BOE núm. 203, de 25 de agosto de 1993).
- Real Decreto 1085/1992, de 11 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la actividad de distribución de gases licuados del petróleo, en desarrollo de la Ley 15/1992, de 5 de junio, sobre medidas urgentes para la progresiva adaptación del sector petrolero al marco comunitario (BOE núm. 243, de 9 de octubre de 1992).
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE de 23 de julio de 1992).
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las Normas Tecnológicas de la edificación, NTE (BOE núm. 13, de 15 de enero de 1973).

Legislación de carreteras y viales

- Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE núm. 124, de 22 de mayo de 2018).
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE núm. 234, de 30 de septiembre de 2015).
- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario (BOE núm. 234, de 30 de septiembre de 2015).
- Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario (BOE núm. 315, de 31 de diciembre de 2004).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE núm. 228, de 23 de septiembre de 1994).
- Decreto 29/1993, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 87, 14 de abril de 1993).
- Ley 3/1991, de 7 de marzo, de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 68, de 21 de marzo de 1991 y BOE núm. 127, de 28 de mayo de 1991).
- Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/1975), con sus modificaciones posteriores.
- Instrucción de Carreteras, y sus diferentes normas. Concretamente:

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras. (BOE núm. 55, de 4 de marzo de 2016).
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma instrucción 6.1-IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras (BOE núm. 297, de 12 de diciembre de 2003).
- Orden FOM de 31 de agosto de 1987 por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 1987).

Legislación eléctrica

- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE núm. 1, de 1 de enero de 2020).
- Resolución de 5 de diciembre de 2014, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se actualizan los formularios para la tramitación de los procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 65, de 18 de marzo de 2015).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE núm. 139, de 9 de junio de 2014), incluyendo las modificaciones efectuadas por Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre (BOE núm. 243, de 11 de octubre de 2021), el Real Decreto 298/2021, de 27 de abril (BOE núm. 101, de 28 de abril de 2021) y Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (BOE núm. 172, de 20 de junio de 2020).
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE núm. 312, de 30 de diciembre de 2013) (Deroga al Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, excepto la disposición adicional 4).
- Resolución de 12 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se publica modelos de impresos correspondientes a los procedimientos: "Inscripción en el Registro Integrado industrial de empresas y establecimientos", "Inscripción de talleres de reparación de vehículos", "Inscripción de almacenamientos de productos químicos" y "Tramitación de instalaciones eléctricas industriales conectadas a una alimentación en baja tensión" (BOCM núm. 283, de 28 de noviembre de 2013).
- Orden de 31 de enero de 2011, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establecen los formularios y modelos de presentación de solicitudes en los

procedimientos de autorización de instalaciones de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 49, de 28 de febrero de 2011).

- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. (BOE núm. 295 de 08 de diciembre de 2011), y modificaciones posteriores.
- Decreto 70/2010, de 7 de octubre, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 243, de 11 de octubre de 2010 y corrección de errores en BOCM núm. 247, de 15 de octubre de 2010).
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE núm. 279, de 19 de noviembre de 2008).
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE núm. 68, de 19 de marzo de 2008), así como las modificaciones y ampliaciones del Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE núm. 125, de 22 de mayo de 2010), del Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (BOE núm.172, de 20 de junio de 2020) del Real Decreto 298/2021, de 27 de abril (BOE núm. 101, de 28 de abril de 2021) y del Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre (BOE núm. 243, de 11 de octubre de 2021) .
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2007).
- Orden 9344/2003, de 1 de octubre, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión (BOCM núm. 249, de 18 de octubre de 2003).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2002) y modificaciones posteriores recogidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, así como en el Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, en el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, en el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo y en el Real Decreto 298/2021, de 27 de abril.
- Decreto 38/2002, de 28 de febrero, por el que se regulan las entidades de control reglamentario de las instalaciones industriales de la Comunidad de Madrid (BOCM núm. 61, de 13 de marzo de 2002).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización

de instalaciones de energía eléctrica (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2000) y Reales Decretos posteriores que complementan, modifican y/o derogan sus artículos.

- Decreto 40/1998, de 5 de marzo, por el que se establecen normas técnicas en instalaciones eléctricas para la protección de la avifauna (BOCM núm. 71, de 25 de marzo de 1998).
- Decreto 131/1997, de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que se han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas. (BOCM núm. 255, de 27 de octubre de 1997).
- Normas UNESA sobre dimensionamiento de redes de tierra de centros de transformación de tercera categoría.
- Normativa y especificaciones particulares de las compañías suministradoras de energía eléctrica.

Legislación de Seguridad y Salud

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (BOE núm. 251, de 20 de octubre de 2015).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE núm. 71, de 23 de marzo de 2010).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE núm. 60, de 11 de marzo de 2006).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE núm. 298, del 13 de diciembre de 2003).
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE núm. 145, de 18 de junio de 2003).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE núm. 148, de 21 de junio de 2001).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

(BOE núm. 104, de 1 de mayo de 2001) y modificaciones del Real Decreto 598/2015, de 3 de julio (BOE núm. 159, de 4 de julio de 2015).

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE núm. 256, de 25 de octubre de 1997) y Reales Decretos posteriores que modifican, añaden y/o derogan alguno de sus artículos.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997), así como las modificaciones incluidas en el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre (BOE núm. 274, de 13 de noviembre de 2004).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE núm. 124, de 24 de mayo de 1997), así como las modificaciones de los Anexos incluidas en la Orden TES/1180/2020, de 4 de diciembre (BOE núm. 322, de 10 de diciembre de 2020), y en la Orden TES/1287/2021, de 22 de noviembre (BOE núm. 282, de 25 de noviembre de 2021).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE núm. 97, de 23 de abril de 1997), y modificaciones posteriores del Real Decreto 598/2015, de 3 de julio (BOE núm. 159, de 4 de julio de 2015).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE núm. 97, de 23 de abril de 1997), así como las modificaciones incluidas en el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre (BOE núm. 274, de 13 de noviembre de 2004).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE núm. 269, de 10 de noviembre de 1995), y las leyes posteriores que la modifican y complementan.

Normativa de Canal Isabel II

- Normas para Redes de Abastecimiento de Canal de Isabel II. Versión 4. 2021 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Normas para Redes de Reutilización del Canal de Isabel II. Versión 2. 2020 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II. Versión 3. 2020 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificación Técnica de Acometidas de Agua para Consumo Humano. Versión 4. 2018 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de compuerta. Versión 2012 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.

- Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de mariposa. Versión 2013 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de aeración. Versión 2. 2015 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificación técnica de tubos de fundición dúctil para agua de consumo humano. Criterios de homologación. Versión 2_2022 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificación técnica de racores y accesorios de fundición dúctil. Versión 1_2022.
- Especificación técnica de dispositivos de cierre. Versión 2_2022 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificaciones técnicas sobre la instalación y recepción de tendidos de fibra óptica para Canal de Isabel II, S.A. Versión 2021 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.

Otra documentación de referencia

- Guía técnica sobre Depósitos para Abastecimiento de agua potable. CEDEX. 2009.
- Guía técnica sobre Redes de Saneamiento y Drenaje Urbano. CEDEX. 2007.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX 2006.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado (IET). Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Madrid 2007.
- Recomendaciones del I.E.T.C.C. para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa.
- Manual de ATHA sobre cálculo, diseño e instalación de tubos de hormigón armado.

Normas técnicas

- **Normas UNE**

UNE 7074:1954	Determinación de la adherencia y de la coherencia de los materiales bituminosos.
UNE 21123-2:2017	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
UNE 21428-1:2021	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 25 kVA a 3150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.

UNE 36094:1997	Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.
UNE 36831:1997	Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado.
UNE 38001:2019	Clasificación y designación de las aleaciones ligeras.
UNE 38002:2016	Definición y designación de los estados de tratamiento de las aleaciones ligeras.
UNE 53394:2018 IN	Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.
UNE 56801:2008	Unidad de hueco de puerta de madera. Terminología, definiciones y clasificación.
UNE 56803:2000	Hojas de puerta. Especificaciones complementarias.
UNE 80305:2012	Cementos blancos.
UNE 83951:2008	Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras.
UNE 102042:2023	Yesos y escayolas de construcción. Otros métodos de ensayo.
UNE 103105:1993	Determinación de la densidad mínima de una arena.
UNE 103106:1993	Determinación de la densidad máxima de una arena por el método del apisonado.
UNE 103109:2022	Método de ensayo para determinar el índice "equivalente de arena" de un suelo.
UNE 103201:2019	Determinación cuantitativa del contenido de sulfatos solubles en agua que hay en un suelo.
UNE 103202:2019	Determinación cualitativa del contenido de sulfatos solubles en agua que hay en un suelo.
UNE 103204:2019	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103500:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103501:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 103502:1995	Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.
UNE 103503:1995	Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.
UNE 103900:2013	Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades.

UNE 104281-3-2:1986	Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Emulsiones bituminosas. Métodos de ensayo. Contenido de agua.
UNE 104281-3-3:1986	Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Emulsiones bituminosas. Métodos de ensayo. Viscosidad saybolt furol.
UNE 127339:2022	Propiedades y condiciones de suministro y recepción de las baldosas de hormigón. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1339.
UNE 127340:2006	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1340.
UNE 127916:2020	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916:2008.
UNE 127917:2021	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón armado y de hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917.
UNE 136029:2019	Piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería. Ensayo de eflorescencia.
UNE 146403:2018	Determinación de los terrones de arcilla y otras partículas deleznables en los áridos para la fabricación de morteros y hormigones.
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 318001:2017	Equipos para riego. Aspersores. Requisitos generales y métodos de ensayo.

- **Normas UNE-EN**

UNE-EN 124-1:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 1. Definiciones, clasificación, principios generales de diseño, requisitos de comportamiento y métodos de ensayo.
UNE-EN 124-2:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 2: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de fundición.
UNE-EN 124-3:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 3: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de acero o aleación de aluminio.

UNE-EN 124-4:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 4: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de hormigón armado.
UNE-EN 124-5:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 5: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de materiales compuestos.
UNE-EN 124-6:2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 6: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de polipropileno (PP), polietileno (PE) o poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
UNE-EN 295-1:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 1: Requisitos para tuberías, accesorios y uniones.
UNE-EN 295-2:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 2: Evaluación de la conformidad y muestreo.
UNE-EN 295-3:2012	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 3: Métodos de ensayo.
UNE-EN 295-4:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 4: Requisitos para adaptadores, conectores y uniones flexibles.
UNE-EN 295-5:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 5: Requisitos para tuberías perforadas y sus accesorios.
UNE-EN 295-6:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 6: Requisitos para los componentes de las bocas de hombre y cámaras de inspección.
UNE-EN 295-7:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 7: Requisitos para tuberías de gres y juntas para hinca.
UNE-EN 459-1:2016	Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE-EN 459-2:2022	Cales para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.
UNE-EN 459-3:2016	Cales para la construcción. Parte 3: Evaluación de la conformidad.
UNE-EN 520:2005+A1:2010	Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

UNE-EN 545:2011	Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 598:2008+A1:2009	Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 639:1995	Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón incluyendo juntas y accesorios.
UNE-EN 641:1995	Tubos de presión de hormigón armado, con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios.
UNE-EN 642:1995	Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones particulares relativas al acero de pretensar para tubos.
UNE-EN 681-1:1996 UNE-EN 681-1/A1:1999 UNE-EN 681-1/AC:2002 UNE-EN 681-1/A2:2002 UNE-EN 681-1:1996/A3:2006	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
UNE-EN 681-2:2001 UNE-EN 681-2/A1:2002 UNE-EN 681-2:2001/A2:2006	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos.
UNE-EN 681-4:2001 UNE-EN 681-4/A1:2002 UNE-EN 681-4:2001/A2:2006	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanqueidad de poliuretano moldeado.
UNE-EN 736-1:2019	Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas.
UNE-EN 771-3:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).
UNE-EN 772-1:2011+A1:2016	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE-EN 772-11:2011	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería, de hormigón, hormigón celular curado en autoclave, piedra natural y artificial, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería.
UNE-EN 772-22:2021	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería.

	Parte 22: Determinación de la resistencia al hielo/deshielo de las piezas para fábrica de albañilería de arcilla.
UNE-EN 805:2000	Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.
UNE-EN 809:1999+A1:2010	Bombas y grupos motobombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad.
UNE-EN 933-1:2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN 933-5:2023	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de partículas trituradas en áridos naturales gruesos y todo en uno.
UNE-EN 951:1999	Hojas de puerta. Método de medida de la altura, anchura, espesor y escuadría.
UNE-EN 952:2000	Hojas de puerta. Planitud general y local. Método de medida.
UNE-EN 993-1:2018	Métodos de ensayo para productos refractarios conformados densos. Parte 1: Determinación de la densidad aparente, de la porosidad abierta y de la porosidad total.
UNE-EN 993-5:2018	Métodos de ensayo para productos refractarios conformados densos. Parte 5: Determinación de la resistencia a la compresión en frío.
UNE-EN 998-1:2018	Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido.
UNE-EN 1074-1:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 1074-2:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento.
UNE-EN 1074-3:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 3: Válvulas antirretorno.
UNE-EN 1074-4:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación. Parte 4: Purgadoras y ventosas.
UNE-EN 1074-5:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados.

	Parte 5: Válvulas de control.
UNE-EN 1092-1:2019	Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero.
UNE-EN 1097-2:2021	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 1097-7:2009	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 7: Determinación de la densidad real del filler. Método del picnómetro.
UNE-EN 1097-8:2021	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN 1121:2000	Puertas. Comportamiento entre dos climas diferentes. Método de ensayo.
UNE-EN 1338:2004 UNE-EN 1338:2004/AC:2006	Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1339:2004 UNE-EN 1339:2004/AC:2006	Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1340:2004 UNE-EN 1340:2004 ERRATUM:2007	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 1341:2013	Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1342:2013	Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1343:2013	Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1363-2:2000	Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
UNE-EN 1412:2017	Cobre y aleaciones de cobre. Sistema europeo de designación numérica.
UNE-EN 1536:2011+A1:2016	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes perforados.
UNE-EN 1538:2011+A1:2016	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.
UNE-EN 1563:2019	Fundición. Fundición de grafito esferoidal.

UNE-EN 1610:2016	Construcción y ensayos de desagües y redes de alcantarillado.
UNE-EN 1916:2008	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
UNE-EN 1917:2008	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.
UNE-EN 1925:1999	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.
UNE-EN 1926:2007	Métodos de ensayo para la piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial.
UNE-EN 1982:2018	Cobre y aleaciones de cobre. Lingotes y piezas fundidas.
UNE-EN 10020:2001	Definición y clasificación de los tipos de acero.
UNE-EN 10025-1:2006	Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.
UNE-EN 10025-2:2020	Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
UNE-EN 10028-1:2017	Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 1: Prescripciones generales.
UNE-EN 10028-2:2017	Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 2: Aceros no aleados y aleados con propiedades especificadas a altas temperaturas.
UNE-EN 10080:2006	Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.
UNE-EN 10088-1:2015	Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.
UNE-EN 10210-1:2007	Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10210-2:2020	Perfiles huecos de acero acabados en caliente para construcción. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y características del perfil.
UNE-EN 10217-7:2021	Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 7: Tubos de acero inoxidable.
UNE-EN 10219-1:2007	Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.

UNE-EN 10219-2:2019	Perfiles huecos de acero soldados conformados en frío para construcción. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y características del perfil.
UNE-EN 10224:2003 UNE-EN 10224:2003/A1:2006	Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10311:2006	Uniones para la conexión de tubos de acero y sus accesorios para la conducción de agua y otros líquidos acuosos.
UNE-EN 12165:2017	Cobre y aleaciones de cobre. Semiproductos de forja.
UNE-EN 12201-1:2024	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12350-2:2020	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento.
UNE-EN 12371:2011	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad.
UNE-EN 12372:2022	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la flexión bajo carga concentrada.
UNE-EN 12390-1:2022	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, dimensiones y otras características de las probetas y moldes.
UNE-EN 12390-3:2020	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas.
UNE-EN 12407:2020	Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico.
UNE-EN 12592:2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la solubilidad.
UNE-EN 12608-1:2016+A1:2021	Perfiles de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Perfiles de PVC-U sin revestimiento con superficies de colores claros.
UNE-EN 12697-34:2022	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente.

	Parte 34: Ensayo Marshall.
UNE-EN 12699:2016	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.
UNE-EN 12794:2006+A1:2008 UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009	Productos prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.
UNE-EN 12842:2013	Racores de fundición dúctil para sistemas de tuberías de PVC-U o PE. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 12849:2009	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del poder de penetración de las emulsiones bituminosas.
UNE-EN 13043:2003	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.
UNE-EN 13101:2003	Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad.
UNE-EN 13279-1:2009	Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones.
UNE-EN 13279-2:2014	Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.
UNE-EN 13286-2:2011 UNE-EN 13286-2:2011/AC:2012	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación en laboratorio de la densidad de referencia y el contenido en agua. Compactación Proctor.
UNE-EN 13286-41:2022	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 41: Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión de las mezclas de áridos con conglomerante hidráulico.
UNE-EN 13331-1:2002	Sistemas de entibación de zanjas. Parte 1. Especificaciones de producto.
UNE-EN 13331-2:2002	Sistemas de entibación de zanjas. Parte 2: Evaluación por cálculo o por ensayo.
UNE-EN 13369:2024	Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón.
UNE-EN 13476-1:2018	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Requisitos generales y características de funcionamiento.

UNE-EN 13589:2019	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de betunes modificados por el método de fuerza-ductilidad.
UNE-EN 13598-1:2022	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y evacuación enterrados sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para los accesorios auxiliares incluyendo las arquetas de inspección poco profundas.
UNE-EN 13706-1:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 1: Designación.
UNE-EN 13706-2:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 2: Métodos de ensayo y requisitos generales.
UNE-EN 13706-3:2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos. Parte 3: Requisitos específicos.
UNE-EN 13748-1:2005	Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior.
UNE-EN 14157:2018	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión.
UNE-EN 14199:2019	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Micropilotes.
UNE-EN 14231:2004	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción.
UNE-EN 14246:2007	Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 14396:2004	Escaleras fijas para pozos de registro.
UNE-EN 14411:2016	Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características, evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones, y marcado.
UNE-EN 14844:2007+A2:2012	Productos prefabricados de hormigón. Marcos.
UNE-EN 15189:2008	Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil. Recubrimientos exteriores de poliuretano para tuberías. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 17176-1:2019	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 17176-2:2019+A1:2023	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado,

	enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 2: Tubos.
UNE-CEN/TS 17176-3:2022 EX	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN 17176-5:2019	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 5: Aptitud al uso del sistema.
UNE-CEN/TS 17176-7:2020	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 7: Evaluación de la conformidad.
UNE-EN 50575:2015	Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.
UNE-EN 60034-1:2011	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 1: Características asignadas y características de funcionamiento.
UNE-EN IEC 60034-14:2018	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 14: Vibraciones mecánicas de determinadas máquinas con altura de eje igual o superior a 56 mm. Medición, evaluación y límites de la intensidad de vibración. (IEC 60034-14:2003/A1:2007).
UNE-EN 60034-30-1:2014	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 30-1: Clases de rendimiento para los motores trifásicos de inducción de jaula de velocidad única (código IE).
UNE-EN 60076	Transformadores de potencia.
UNE-EN 60931-1:1997	Condensadores de potencia no autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1 kV. Parte 1: Generalidades. Características de funcionamiento, ensayos y valores nominales. Requisitos de seguridad. Guía de instalación y explotación.
UNE-EN 60931-2:1997	Condensadores de potencia no autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1 kV. Parte 2: Ensayos de envejecimientoy destrucción.
UNE-EN IEC 61000-6-1:2019	Compatibilidad electromagnética (CEM).

	Parte 6-1: Normas genéricas. Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.
UNE-EN 61439-1:2012	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas Generales.
UNE-EN 62271-200:2012 UNE-EN 62271-200:2012/AC:2015	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

- **Normas UNE-EN ISO**

UNE-EN ISO 527-1:2020	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Principios generales. (ISO 527-1:2019).
UNE-EN ISO 898-1:2015	Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino (ISO 898-1:2013).
UNE-EN ISO 1183-2:2019	Plásticos. Métodos para determinar la densidad de plásticos no celulares. Parte 2: Método de la columna por gradiente de densidades (ISO 1183-2:2019).
UNE-EN ISO 1461:2023	Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2022).
UNE-EN ISO 2409:2021	Pinturas y barnices. Ensayo de corte con enrejado. (ISO 2409:2020).
UNE-EN ISO 3452-1:2022	Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales. (ISO 3452-1:2021).
UNE-EN ISO 3452-2:2022	Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 2: Ensayo de productos penetrantes. (ISO 3452-2:2021).
UNE-EN ISO 4892-2:2014	Plásticos. Métodos de exposición a fuentes luminosas de laboratorio. Parte 2: Lámparas de arco de xenón. (ISO 4892-2:2013).
UNE-EN ISO 7010:2020	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas. (ISO 7010:2019, Versión corregida 2020-06).
UNE-EN ISO 8501-1:2008	Preparación de substratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Evaluación visual de la limpieza de las superficies. Parte 1: Grados de óxido y de preparación de substratos de acero no pintados después de eliminar totalmente los recubrimientos anteriores. (ISO 8501-1:2007).
UNE-EN ISO 9606-1:2017	Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión.

	Parte 1: Aceros (ISO 9606-1:2012 incluido Cor 1:2012 y Cor 2:2013).
UNE-EN ISO 9906:2012	Bombas rotodinámicas. Ensayos de rendimiento hidráulico de aceptación. Niveles 1, 2 y 3 (ISO 9906:2012).
UNE-EN ISO 10077-1:2020	Comportamiento térmico de ventanas, puertas y persianas. Cálculo de la transmitancia térmica. Parte 1: Generalidades (ISO 10077-1:2017, Versión corregida 2020-02).
UNE-EN ISO 10077-2:2020	Comportamiento térmico de ventanas, puertas y persianas. Cálculo de la transmitancia térmica. Parte 2: Método numérico para los marcos (ISO 10077-2:2017).
UNE-EN ISO 10675-1:2022	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones (ISO 10675-1:2021).
UNE-EN ISO 10684:2006 UNE-EN ISO 10684:2006/AC:2009	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004 e ISO 10684:2004/Cor 1:2008)
UNE-EN ISO 12100:2012	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo (ISO 12100:2010).
UNE-EN ISO 12944-5:2020	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistemas de pintura protectores. (ISO 12944-5:2019).
UNE-EN ISO 13577-2:2023	Hornos industriales y equipos de procesamiento asociados. Seguridad. Parte 2: Combustión y sistemas de manejo de combustibles (ISO 13577-2:2023).
UNE-EN ISO 15607:2020	Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales (ISO 15607:2019).
UNE-EN ISO 17892-1:2015	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad (ISO 17892-1:2014).
UNE-EN ISO 17892-4:2019	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 4: Determinación de la distribución granulométrica (ISO 17892-4:2016).
UNE-EN ISO 17892-7:2019	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 7: Ensayo de compresión no confinada. (ISO 17892-7:2017).

UNE-EN ISO 17892-12:2019	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 12: Determinación del límite líquido y del límite plástico. (ISO 17892-12:2018).
UNE-EN ISO 23856:2022	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, evacuación y saneamiento con y sin presión. Sistemas en materiales plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). (ISO 23856:2021).

- **Normas UNE-ISO**

UNE-ISO 8026:2012	Materiales de riego. Difusores. Especificaciones y métodos de ensayo.

- Normas ISO

ISO 161-1:2018	Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids. Nominal outside diameters and nominal pressures. Part 1: Metric series.
ISO 2531:2009	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications.
ISO 4200:1991	Plain end steel tubes, welded and seamless - General tables of dimensions and masses per unit length.
ISO 8180:2020	Ductile iron pipelines - Polyethylene sleeving for site application.

- Otras normas técnicas

AWWA C210-15	Liquid-Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.
AWWA C222-18	Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.
AWWA M45. Ed3:2014	Fiberglass pipe design.
DIN 30670:2012-04	Polyethylene coatings on steel pipes and fittings. Requirements and testing.
BS 8007:1987	Design of concrete structures for retaining aqueous liquids.

CAPÍTULO 5 OBRA CIVIL

SUBCAPÍTULO 5.1 Movimientos de tierras y drenajes

Artículo 5.1.1 Despeje-desbroce terreno y retirada de tierra vegetal

i) Ejecución

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas durante la obra, procediendo a su mantenimiento según el condicionado ambiental.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan las menores molestias posibles a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

El área a desbrozar será aprobada por la Dirección de Obra.

ii) Medición y abono

La medición del despeje y desbroce se hará por los metros cuadrados (m^2) de superficie despejada y desbrozada a satisfacción de la Dirección de Obra, en las áreas ordenadas por ella y cuando dichas áreas correspondan a zonas ocupadas por las estructuras permanentes de las obras. No se hará, por tanto, medida ni, consecuentemente, abono por el despeje y desbroce en las áreas de préstamo o canteras, instalaciones Contratista para acopio, oficinas, etc.

Adicionalmente, la tala de arbolado se abonará por unidad (ud) e incluirá el troceado y apilado del mismo, así como el destoconado, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Una vez terminadas las obras, será imprescindible devolver la tierra vegetal al lugar donde se sacó, dejando las parcelas en idéntica situación al estado original de las mismas, incluso su reposición en la zona con nivelación final y reconstrucción de bancales Todas estas operaciones se consideran incluidas en el precio de la retirada de tierra vegetal.

No se considera incluido en el precio de desbroce:

- El transporte interior en obra incluso carga y descarga del mismo.
- La carga, transporte y descarga a vertedero, sea cual sea la distancia.
- El canon de vertido, los permisos necesarios, etc.

Estos conceptos se medirán y abonarán de acuerdo con los precios que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

Artículo 5.1.2 Demoliciones

Se define como demolición la operación de derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como firmes, acequias, edificios, fábricas de cualquier tipo u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de las obras. Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de las construcciones.
- Retirada de materiales resultantes a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, o a su lugar de empleo, así como su acopio definitivo o provisional.

i) Estudio de la demolición

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

En función de la entidad de los elementos a demoler la Dirección de Obra podrá reducir, a su juicio, el contenido del estudio a realizar. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de gestión de residuos.

ii) Ejecución

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte la Dirección de Obra. En el caso de que sea necesario conservar intactos algunos elementos para su aprovechamiento posterior, estos serán designados por la Dirección

de Obra, así como las condiciones de transporte y acopio de los mismos. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a las conducciones eléctricas y de gas que estén enterradas.

La profundidad de la demolición será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o de la Dirección de Obra. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios que se dispongan y de las condiciones de transporte.

La gestión del material demolido se efectuará según lo recogido en el Anejo de Estudio de Gestión de Residuos, o, en su defecto, según la legislación vigente.

La demolición de elementos de fibrocemento se llevará a cabo siguiendo la legislación vigente (*Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto*).

iii) Medición y abono

Las demoliciones de cimentaciones, muros, soleras y edificaciones se medirán por metros cúbicos (m^3) y se abonarán, en función del tipo de elemento a demoler y de los medios empleados, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el caso de demoliciones de tapias, cercas y cubiertas, así como para el levantamiento de solados, adoquines, aceras, etc., la medición se realizará por metros cuadrados (m^2) de superficie levantada, y se abonarán, en función del tipo de elemento a demoler y de los medios empleados, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El levantado de firme se medirá por metros cúbicos (m3) considerando el espesor del firme que se vaya a reponer y que haya sido definido en el proyecto de construcción. Se diferenciará para su abono si la base es de material granular u hormigón, para cada caso se aplicarán los precios que correspondan de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las demoliciones de bordillos y alambradas se medirán por metros (m) de elemento levantado y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La demolición de colector de saneamiento se medirá por metros (m) de elemento retirado y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En dichos precios no se consideran incluidos: la selección y separación de escombros, el acopio temporal, la carga y transporte a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, ni los cánones de gestión o vertido. Estos conceptos se medirán y abonarán de acuerdo con los precios que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

El volumen de colector se descontará del volumen del perfil en la excavación en zanja.

Artículo 5.1.3 Excavaciones de explanación, vaciado y emplazamiento de obras (excavaciones a cielo abierto)

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde han de asentarse las obras, así como las zonas de préstamos.

i) Ejecución

La ejecución de este tipo de excavación deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 320.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el Proyecto, así como a los datos fijados en el replanteo y en su defecto a las normas que dicte la Dirección de Obra.

ii) Control de calidad

Las obras de excavación se ajustarán a las alineaciones, pendientes y dimensiones indicadas en los planos de Proyecto, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a diez centímetros (10 cm) respecto de las superficies teóricas. La superficie deberá quedar perfectamente saneada.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones establecidas por la Dirección de Obra.

En ningún caso se admitirán tolerancias por defecto en las excavaciones para la explanación y emplazamiento de las obras.

iii) Medición y abono

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros y todas las operaciones necesarias, excepto agotamientos, y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

La Dirección de Obra podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine la Dirección de Obra.

Las excavaciones a cielo abierto se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto

En dichos precios no se considerará incluida la carga, el transporte a lugar de empleo, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, la descarga, ni el canon de gestión o

vertido, los cuales se medirán y abonarán mediante las unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

Tampoco se considera incluido en el precio, el refino, nivelación y apisonado de explanada, aspectos que se medirán por metro cuadrado (m^2) de explanada y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto

Artículo 5.1.4 Excavaciones en zanjas y pozos

i) Ejecución

La ejecución de excavaciones en zanjas y pozos se ajustará a las prescripciones establecidas en el artículo 321.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La excavación se hará de manera que se minimicen las líneas quebradas, procurando tramos de pendiente uniforme de la mayor longitud posible. La pendiente de la zanja será, la indicada en el Proyecto.

El fondo de las zanjas deberá tener una capacidad portante superior a cinco Newton por centímetro cuadrado (5 N/cm^2). En caso contrario, la Dirección de Obra podrá solicitar la mejora del terreno mediante técnicas de sustitución o modificación. Para la sustitución, se procederá a retirar el material inadecuado y a la colocación de material seleccionado, como arena, grava o zahorra, de tamaño máximo treinta milímetros (30 mm).

Para la modificación o consolidación del terreno se añadirá material seleccionado al suelo original, tales como zahorras, arenas y otros materiales inertes con un tamaño máximo de árido de treinta milímetros (30 mm) y se procederá a su compactación.

El Contratista deberá proteger en su caso las paredes de las zanjas mediante las entibaciones y acodamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el relleno total de la excavación o pozo, siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran originarse y los rellenos consiguientes.

La Dirección de Obra podrá paralizar las obras en caso de que no se estén llevando a cabo las medidas adecuadas de sostenimiento para evitar desprendimientos innecesarios.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el Proyecto o que indique la Dirección de Obra. Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, deberán ser aprobados, en cada caso, por la Dirección de Obra.

Los productos de excavación aprovechables para el relleno posterior de la excavación se depositarán en caballeros situados a un solo lado de la zanja, dejando una banqueta de ancho igual o superior a un metro y medio (1,5 m).

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin el previo reconocimiento de las mismas y la autorización de la Dirección de Obra.

ii) Control de calidad

Las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos del Proyecto, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección de Obra.

iii) Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil. Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

Las excavaciones en zanja se abonarán, en función de los medios empleados aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las excavaciones en pozo se abonarán, en función de los medios empleados, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En estos precios no se considerará incluida la carga, el transporte a lugar de empleo, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, la descarga, ni el canon de gestión o vertido los cuales se medirán y abonarán mediante las unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

Igualmente, en el precio no se consideran incluidos el refino, la nivelación, apisonado, protección y estabilización de taludes, las entibaciones, los agotamientos necesarios, ni la compactación del fondo de la zanja. Estos aspectos se medirán por metro cuadrado (m^2) de superficie y se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El empleo de maquinaria zanjadora con la autorización de la Dirección de Obra y cuyo mecanismo activo de lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, si bien no dará lugar a sanción por exceso de excavación, tampoco supondrá incremento de medición a favor del Contratista por el mayor volumen excavado ni por el subsiguiente relleno.

Los excesos no justificados de anchura de la excavación en los que están incluidos los desprendimientos que pudieran producirse y su relleno, sobre las medidas fijadas por la Dirección de Obra, no supondrá en ningún caso un incremento de medición a favor del Contratista sin perjuicio de la sanción en que ésta pueda haber incurrido por desobediencia a las órdenes superiores.

Artículo 5.1.5 Excavaciones en mina

i) Ejecución

La excavación en mina podrá realizarse por medios manuales, medios mecánicos, escarificado o martillo rompedor, con rozadora o con voladura, según las características del terreno.

En aquellos casos, en que el volumen a excavar sea pequeño o bien se presenten problemas de accesibilidad de la maquinaria y/o vibraciones que imposibiliten o desaconsejen el uso de explosivos u otros métodos, se realizará la excavación mediante el empleo de cementos expansivos.

Los pozos de ataque de la excavación en mina se abrirán a plomo con el eje de la mina que se haya de ejecutar. Su número y situación será determinado en cada caso en el Proyecto, a la vista de la profundidad de la mina, de la naturaleza de los terrenos y de las circunstancias específicas de la obra (existencia de otras canalizaciones, condiciones especiales de tránsito, etc.).

Los pozos destinados únicamente a la ejecución de las obras, extracción de tierras, bajada de materiales y acceso del personal, deberán tener un diámetro mínimo de un metro. También se podrán aprovechar para esta finalidad, los pozos que formen parte de la obra definitiva, tales como pozos de registro, de acceso definitivo, etc. Estos pozos se ejecutarán con las dimensiones que figuren en los planos.

Una vez abiertos los pozos hasta la profundidad necesaria para alcanzar el nivel de la solera de excavación de la conducción, se procederá al minado de las galerías en el tramo comprendido entre cada uno de los pozos.

Cuando las dimensiones de la galería y las conducciones del terreno no permitan realizar la excavación en mina a sección completa, se procederá a establecer una primera comunicación por medio de una pequeña galería de avance, de dimensiones suficientes para el paso de un operario, que deberá estar situada precisamente en el eje de la futura conducción. La excavación definitiva se realizará por cualquier procedimiento que permita efectuarla con las debidas garantías de buena ejecución y seguridad.

Será de cuenta del Contratista la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías causadas por la ejecución de la excavación en las conducciones públicas o privadas de agua, gas, electricidad, teléfonos y otras, que pudieran existir en la zona afectada por las obras. Una vez descubiertas con las debidas precauciones, las citadas conducciones deberán ser sostenidas mediante cables o tablones para evitar su deformación o rotura.

La entibación será completa para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Si se requiere el uso de explosivos para la ejecución de la excavación en mina se cumplirá lo especificado para los mismos en el Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

ii) Medición y abono

Las excavaciones en mina se abonarán, en función de los medios empleados y del tipo de terreno, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En estos precios no se considerará incluida la carga, el transporte a lugar de empleo, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado, la descarga, ni el canon de gestión o vertido, los cuales se medirán y abonarán mediante las unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

El arrastre, elevación y/o descenso de los productos de fábrica, de excavación y demolición se medirán por metros cúbicos de material movilizado por metro de galería (m^3/m) y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.1.6 Entibaciones

i) Ejecución

En aquellos casos en los que por razones de seguridad se haya definido la entibación de zanjas en proyecto, así como en aquellos en los que se considere necesaria la entibación a juicio de la Dirección de Obra, o en bien en aquellos propuestos por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra, las paredes de las zanjas se deberán proteger en su caso mediante las entibaciones y acodalamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el total relleno de la excavación. La entibación se realizará conforme a las recomendaciones que figuren en el Anejo Geotécnico y se establezca por el Coordinador de Seguridad y Salud.

El diseño, dimensionamiento y cálculo de la entibación será responsabilidad del Contratista, quién deberá presentar los planos y cálculos justificativos de la misma. En cualquier caso, la resistencia del sistema de entibación deberá ser de al menos treinta kilonewton por metro cuadrado (30 kN/m^2).

Las entibaciones y apeos deberán ser ejecutados por personal especializado (entibadores), no admitiéndose, en ningún caso, salvo en las ayudas al mismo, otro personal no clasificado como tal. Asimismo, el sistema de entibación será conforme con las Normas UNE-EN 13331 “Sistemas de entibación de zanjas”, partes 1 y 2.

Será de rigurosa aplicación lo establecido en la vigente legislación sobre seguridad y salud del trabajo relacionado con el contenido del presente artículo y muy especialmente en lo que se refiere a la vigilancia diaria y permanente a cargo del personal especializado, del estado de las entibaciones y apeos, exigiéndose particularmente la constante atención de los elementos de sostenimiento y la unión del travesaño al panel, a fin de que, en ningún caso, quede mermada su efectividad en ningún punto de la zona protegida.

ii) Medición y abono

Las entibaciones se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie entibada.

La superficie entibada a efectos de medición será la realmente realizada. Si entre dos paneles entibados existe una distancia inferior a medio metro, se considerará dicha superficie como realmente entibada.

El abono de las correspondientes unidades se realizará mediante la aplicación, en función del tipo de entibación, incluso desentibado, del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.1.7 Agotamientos

Durante la ejecución de los trabajos se asegurará en todo momento que las excavaciones se llevan a cabo de forma que puedan evacuar el agua del nivel freático o el agua recogida en caso de lluvia. Así mismo, será imprescindible el desvío de caudales existentes cuando se actúe sobre colectores en servicio.

i) Ejecución

El Contratista deberá planificar las excavaciones y explanaciones de forma que el agua de lluvia y/o el agua residual/limpia que discurre por los colectores en los que se está actuando, sea evacuada por gravedad y no afecte a la normal construcción de los distintos elementos de la obra ni a terceros.

En caso de no ser posible evacuar el agua por gravedad, el contratista dispondrá de los equipos de bombeo que sean necesarios para eliminar el agua de la zona de trabajo y no comprometer la seguridad de las excavaciones.

ii) Medición y abono

La medición y abono se hará por metro de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Se incluye en esta unidad el agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro.

Este concepto se abonará por metro de tubería existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass, según se indica en la unidad correspondiente que figure en el cuadro de precios del proyecto.

En caso de que la Dirección de Obra considere que ha habido negligencia o pasividad, por parte del Contratista, en realizar los movimientos de tierra necesarios para la evacuación de las aguas, se considera a cargo del Contratista el agotamiento de los tajos de obra, cualesquiera que sean los medios necesarios, hasta dejarlos en seco.

Artículo 5.1.8 Camas de apoyo

i) Materiales

Las camas de apoyo serán de material granular o de hormigón.

El material granular a emplear como cama de apoyo será no plástico, exento de materias orgánicas y de tamaño máximo veinticinco milímetros (25 mm), pudiendo utilizarse arenas gruesas o gravas rodadas. No podrán contener más del cero con tres por ciento (0,3 %) de sulfato.

El espesor mínimo será de quince centímetros (15 cm) para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

En el caso de emplear camas de hormigón, el material empleado deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Espesor bajo la generatriz inferior del tubo de quince centímetros (15 cm).

- Resistencia característica no inferior a veinte kilonewton por metro cuadrado (20 kN/m^2).
- Tamaño máximo del árido no mayor de la cuarta parte del espesor de la cama bajo el tubo.

Para la elección del tipo de cama de apoyo se tendrán en cuenta aspectos tales como el tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de uniones, la naturaleza del terreno, etc.

ii) Ejecución

Las camas granulares se realizarán en dos etapas. En la primera parte se ejecutará la parte inferior de la cama, con superficie plana, sobre la que se colocan los tubos, acoplados y acuñados. En una segunda etapa se realizará el resto de la cama rellenando a ambos lados del tubo hasta alcanzar el ángulo de apoyo exigido.

En ambas etapas los rellenos se efectuarán por capas del orden de siete a diez centímetros (7 a 10 cm) compactadas mecánicamente. Los grados de compactación serán tales que la densidad resulte como mínimo el noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del ensayo Próctor modificado o bien, el setenta por ciento (70 %) de la densidad relativa si se tratara de material granular libremente drenante, de acuerdo con las Normas UNE 103501:1994 “Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado”, UNE 103105:1993 “Determinación de la densidad mínima de una arena” y UNE 103106:1993 “Determinación de la densidad máxima de una arena por el método de apisonado”.

En ningún caso se realizarán camas granulares mediante el vertido del material. Además, deberá comprobarse que se han eliminado del interior de la zanja todas las estacas de rasanteo colocadas y prestar especial cuidado en las operaciones de extensión y compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería.

En el caso de realizar la cama de apoyo con hormigón, ésta se construirá con los tubos colocados en su posición definitiva, apoyados sobre calzos que impidan movimientos en la tubería y debiendo asegurar el contacto del tubo con el hormigón en toda la superficie de apoyo.

En las zonas de uniones, la cama se interrumpirá en un tramo de ochenta centímetros (80 cm) como mínimo, y se deberá profundizar la excavación del fondo de la zanja para dejar espacio suficiente para ejecutar las uniones.

iii) Control de la calidad

Los ensayos, a efectuar en los materiales utilizados en las camas de apoyo y rellenos, así como el control de la ejecución de los mismos, serán los siguientes, previa autorización de la Dirección de Obra.

<u>Control de calidad de los materiales</u>

- Análisis granulométrico de suelos, según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
- Determinación de los Límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
- Contenido en materia orgánica, según UNE 103204:2019.
- Contenido de sulfatos en suelos, según UNE 103202:2019 y UNE 103201:2019.

- Equivalente de arena, según UNE 103109:2022.
- Resistencia al desgaste de Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2:2021.
- Ensayo de compactación. Proctor Modificado, según UNE 103501:1994.

Control de calidad de la ejecución

- Densidad y humedad in situ de suelos, en cada una de las tongadas en las que se realice el relleno, según UNE 103900:2013 y UNE-EN ISO 17892-1:2015.

No se iniciarán los trabajos de relleno en camas de apoyo sin, previamente, haber obtenido los resultados favorables de los ensayos correspondientes. En el caso de que el contratista incumpliera este apartado, será por su cuenta la retirada del material.

iv) Medición y abono

Los materiales a emplear como camas de apoyo se medirán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil teórico y se abonarán, en función del material utilizado, mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuran en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.1.9 Terraplenes, pedraplenes y rellenos

i) Materiales

Los materiales para terraplenes cumplirán las condiciones que establece el artículo 330.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) para “suelos seleccionados” o “suelos adecuados". El Proyecto definirá el tipo de suelo a utilizar en función de la misión resistente del terraplén.

Los materiales para pedraplenes cumplirán las condiciones que para "rocas adecuadas" establece el artículo 331.4 del PG-3.

Los materiales para rellenos localizados cumplirán las condiciones que para "suelos adecuados y seleccionados" se establecen en el apartado 330.3 del PG-3. No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo con este último.

En la zona baja de la zanja se empleará relleno seleccionado, con un tamaño máximo de tres centímetros (3 cm), mientras que en la zona alta se empelará relleno adecuado con un tamaño máximo de quince centímetros (15 cm).

Para los tubos de materiales plásticos (PP, PE, PVC-O, PVC-U y PRFV) se rellenará la zanja con gravilla de canto rodado de tamaño máximo veinticinco milímetros (25 mm), hasta quince centímetros (15 cm) por encima de la clave de la tubería.

ii) Ejecución

Los terraplenes se ejecutarán según se especifica en el artículo 330.6 del PG-3. La compactación que se debe alcanzar, en ningún caso será inferior al 100 % de la densidad

máxima obtenida en el ensayo de Proctor Modificado, según la Norma UNE 103501:1994 *"Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado".*

Las limitaciones de la ejecución de los terraplenes serán las contenidas en el PG-3 en su artículo 330.7.

Los pedraplenes se ejecutarán según se especifica en el artículo 331.7 del PG-3 y las limitaciones de ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Los rellenos localizados se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del artículo 332.5, con las limitaciones contenidas en el artículo 332.6 del PG-3. La compactación exigida vendrá definida en el Proyecto presentado por el Contratista y no será inferior al cien por cien (100 %) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado para cualquier tipo de suelo, de acuerdo con la Norma UNE 103501:1994.

La terminación y refino de la explanada y taludes se ejecutará según se especifica en los artículos 340.2 y 341.2 del PG-3, con las tolerancias del acabado indicadas en el citado Pliego.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los siguientes ensayos, previa autorización de la Dirección de Obra.

- Rellenos y terraplenes
  - Análisis granulométrico de suelos, según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
  - Determinación de los Límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
  - Determinación en laboratorio del índice C.B.R., según UNE 103502:1995.
  - Contenido en materia orgánica, según UNE 103204:2019.
  - Contenido de sulfatos en suelos, según UNE 103202:2019 y UNE 103201:2019.
  - Ensayo de compactación. Proctor Modificado, según UNE 103501:1994.
- Pedraplenes
  - Granulometría por tamizado según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
- Rellenos de material filtrante
  - Análisis granulométrico de suelos, según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
  - Determinación de los Límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
  - Contenido en materia orgánica, según UNE 103204:2019.
  - Contenido de sulfatos en suelos, según UNE 103202:2019 y UNE 103201:2019.
  - Equivalente de arena, según UNE 103109:2022.
  - Resistencia al desgaste de Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2:2021.
  - Ensayo de compactación. Proctor Modificado, según UNE 103501:1994.

Control de calidad de la ejecución

- Rellenos y terraplenes
  - Densidad y humedad in situ de suelos, en cada una de las tongadas en las que se realice el relleno, según UNE 103900:2013 y UNE-EN ISO 17892-1:2015.
- Pedraplén
  - Densidad "in situ" según UNE 103503:1995.
- Rellenos de material filtrante
  - Densidad y humedad in situ de suelos, en cada una de las tongadas en las que se realice el relleno, según UNE 103900:2013 y UNE-EN ISO 17892-1:2015.

Para los pedraplenes, las tolerancias de las superficies acabadas serán las contenidas en el artículo 331.9 del PG-3.

iv) Medición y abono

Se medirán por los metros cúbicos (m^3) empleados y compactados, medidos sobre perfil y se abonarán al precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El refino, la nivelación y apisonado de superficies y taludes se medirá y abonará al precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el caso de que los materiales sean procedentes de préstamo, se considera incluido en el precio la extracción, la carga, el transporte al destino final y todos los permisos y tasas necesarias para su obtención.

Artículo 5.1.10 Escollera de piedras sueltas

Esta unidad consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o repié, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Colocación de una capa filtro.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación del material.

i) Materiales

Los materiales para escollera deberán cumplir las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 658.2.

ii) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 658.3 del PG-3.

Se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el Proyecto, y en su defecto a las normas que dicte la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Se entiende que los espesores de los mantos de escollera señalados en los planos de Proyecto son espesores mínimos, no admitiéndose en ningún caso tolerancia en menos al respecto. En cuanto a las tolerancias en más, que en cualquier caso no serán de abono, se aceptará un sobreancho del manto de un veinte por ciento (20 %) del espesor del manto en la base y cero en la coronación del mismo, siempre y cuando resulten taludes más tendidos que los del proyecto y el sobreancho medio resultante sea inferior al cinco por ciento (5 %) del espesor del manto.

iv) Medición y abono

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra para obtener las secciones indicadas en Proyecto, medidos sobre perfil y se abonará por la aplicación de los precios, según peso, que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el caso de disponerse de un filtro geotextil, esta unidad se medirá por metros cuadrados (m^2) de superficie cubierta, medida sobre perfil, incluyendo su suministro y colocación. Su abono se realizará mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.1.11 Muro de gaviones metálicos

i) Materiales

Los materiales a emplear para la ejecución de muros o fábricas de gaviones deberán cumplir las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 659.2.

ii) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 659.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

iii) Control de calidad

Las aristas y bordes de los gaviones estarán formadas por alambre galvanizado cuyo diámetro será como mínimo un veinte por ciento (20 %) superior al que se emplea en el enrejado. Se admitirá una tolerancia del dos y medio por ciento (2,5 %) en el calibre del alambre después de tejido.

No se admiten tolerancias en las aperturas de la malla, las cuales no podrán ser inferiores a cinco por siete centímetros (5x7 cm) ni superiores a ocho por diez centímetros (8x10 cm).

iv) Medición y abono

La fábrica de gaviones se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente colocados, medidos en su emplazamiento. La descripción del precio incluye todos los materiales y operaciones necesarios para dejar totalmente acabada e instalada la unidad de obra en su emplazamiento definitivo.

El abono de esta unidad de obra se realizará al precio que corresponda, en función del material utilizado y de la altura, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La protección de taludes también podrá medirse por metros cuadrados (m^2) de gavión colocado y se abonará al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.1.12 Relleno localizado en trasdós de muros

Esta unidad consiste en el relleno con materiales procedentes de la excavación o de préstamos del trasdós de obras de fábrica y estructuras (arquetas, casetas, fosos, muros, etc.), que, por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa, no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

i) Materiales

Los materiales para rellenos localizados en trasdós de muros cumplirán las especificaciones que para “suelos adecuados” establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 330.3.

ii) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 332.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de treinta centímetros (30 cm) de espesor y compactadas al cien por cien (100 %) del ensayo Proctor Modificado.

La terminación y refino de la explanada se ejecutará según se especifica en el artículo 340 del PG-3.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Se realizarán los mismos ensayos y con la misma frecuencia que para los materiales utilizados como terraplenes.

Control de calidad de la ejecución

Se realizarán los mismos ensayos y con la misma frecuencia que para los materiales utilizados como terraplenes.

Las tolerancias de acabado serán las indicadas en el artículo 340.3 del PG-3.

iv) Medición y abono

Los volúmenes de abono correspondientes se determinarán por diferencia entre perfiles transversales teóricos tomados antes y después de realizar las operaciones. No se considerarán de abono los volúmenes de relleno que sean consecuencia de excavaciones no abonables según las normas del presente Pliego.

La medición se realizará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados y serán abonados, dependiendo de la procedencia del material, según el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El precio incluye la carga y transporte del material a usar como relleno localizado desde cualquier punto de la obra, cantera o préstamo hasta destino final, el vertido extendido en capas, la humectación y la compactación al grado exigido. En el caso de que los materiales se acopien en un punto de la obra, el precio del transporte interior estará incluido en la unidad.

Artículo 5.1.13 Geotextiles

i) Materiales

Los materiales a emplear como geotextiles deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en sus artículos 290 y 422.

ii) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 422.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), con las limitaciones de ejecución contenidas en su artículo 422.4.

En la ejecución de redes de drenaje, el geotextil actuará como elemento separador entre el suelo y el terreno de aporte que introducimos en la zanja, evitando que este varíe sus características y por tanto su módulo de elasticidad (E).

El tipo de geotextil a utilizar deberá ser el indicado para zanjas de drenaje (filtro) y trafico T-1 indicadas en el PG3, por lo que deberá presentar las siguientes características:

- R. Tracción > 9 kN/m
- Elongación > 30 %
- Perforación dinámica por cono (R. Perforación dinámica) < 30 mm
- Abertura eficaz de poros entre 50 y 200 micras.

El geotextil a utilizar deberá ser 100% de polipropileno virgen.

El peso podrá oscilar entre 125 y 140 gr/m2 siempre que con este gramaje se consiga la resistencia y valores de los parámetros definidos con anterioridad.

iii) Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m^2) de superficie recubierta o envuelta, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El precio incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra y la parte proporcional de solapes.

Artículo 5.1.14 Banda de señalización

i) Materiales

El material a utilizar en las bandas de señalización será plástico y deberá ser resistente e insensible a los microorganismos.

El color de la banda dependerá del uso para el que esté destinada la conducción. Además, dicho uso queda reflejado mediante una leyenda impresa en la propia banda.

ii) Ejecución

Se colocará a una distancia de medio metro (0,50 m) sobre la generatriz superior de la conducción.

iii) Medición y abono

La banda de señalización se medirá por metros (m) realmente colocados y se abonará al precio que figure en el cuadro de precios del proyecto.

SUBCAPÍTULO 5.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Artículo 5.2.1 Cimbras, encofrados y moldes

i) Materiales

Las cimbras, encofrados y moldes deberán cumplir las exigencias contenidas en el Código Estructural (CE).

ii) Ejecución

Las cimbras, encofrados y moldes se ejecutarán de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 48.° del Código Estructural (CE).

El desencofrado, desmoldeo y descimbrado se ejecutarán de acuerdo con los artículos 53.1 y 53.2 del Código Estructural (CE).

iii) Control de calidad

Para el control de calidad de atenderá a lo especificado en los artículos 65.3 y 65.4 del Código Estructural (CE).

iv) Medición y abono

Los encofrados se medirán por metro cuadrado (m^2) de superficie de hormigón realmente ejecutada, y medida sobre planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.

Las unidades incluyen el desencofrado y la limpieza, así como los apuntalamientos, tensores y todas las piezas necesarias (molduras, berenjenos, tapes, velas, cimbras y andamiaje, etc.) para la correcta realización de las mismas.

Los encofrados se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren el cuadro de precios del proyecto.

El cimbrado de elementos estructurales se medirá por metros cúbicos (m^3) medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma, y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.2.2 Acero para armaduras

i) Materiales

Los aceros para armaduras de hormigón armado cumplirán las exigencias contenidas en los artículos, 34.° y 35.° del Código Estructural (CE). Asimismo, las barras corrugadas, mallas electrosoldadas y las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se regirán por la Norma UNE-EN 10080:2006 "*Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades."*

Los aceros para armaduras de hormigón pretensado cumplirán las exigencias contenidas en el artículo 36.° del Código Estructural (CE).

Las vainas y accesorios, así como los productos de inyección se regirán por lo estipulado en el artículo 37.° del Código Estructural (CE).

Los alambres, barras y cordones para armaduras de hormigón pretensado se regirán por la Norma UNE 36094:1997 "*Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado."*

ii) Ejecución

La elaboración de la ferralla y colocación de armaduras pasivas se realizará como dispone el artículo 49.° del Código Estructural (CE) y siguiendo las indicaciones de la UNE 36831:1997 "*Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado.*"

La colocación y el tesado de las armaduras activas se realizarán según se especifica en el artículo 50.° del CE, así como la Norma UNE 36094:1997.

iii) Control de calidad

Se atenderá a lo indicado en los artículos, 58.°, 59.°, 60.°, 61.°, 66.° y 67.° del Código Estructural (CE).

iv) Medición y abono

Las armaduras de hormigón armado se medirán por su peso en kilogramos (kg), aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes realmente ejecutadas. Cuando el peso se deduce a partir de las secciones transversales, el peso unitario será de siete mil ochocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (7850 kg/m^3).

En el precio se incluyen el suministro y colocación del acero, así como el cortado, doblado y recortes que sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Las armaduras se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.2.3 Hormigones y morteros

Los hormigones a utilizar se tipificarán de acuerdo con lo establecido en el artículo 33.6 del CE.

Las clases específicas de los hormigones que se empleen en las obras se recogerán en una tabla similar a la adjunta, la cual deberá reflejarse en los planos de Proyecto:

Hormigón	Localización	Tipificación	Control	Cemento
No estructural	Rasanteo y limpieza	HL-150/P/30	No aplica	CEM I 32,5 N
Estructural	Pilares	HA/30/B/20/XC1	Normal	CEM II 32,5 R

Tabla 1. *Ejemplo de clases de hormigones a emplear*

i) Materiales

A) Áridos

Se seguirán las prescripciones de los artículos 30 y 56.4.2 del Código Estructural (CE).

B) Cementos

El cemento empleado en hormigones en masa, armados o pretensados, y en morteros deberá cumplir las exigencias establecidas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), así como lo estipulado en el artículo 28. ° del Código Estructural (CE).

En todos los hormigones estructurales, el cemento será de categoría 32,5 o superior salvo justificación del Contratista y autorización expresa de la Dirección de Obra.

Deberá razonarse la utilización de cementos distintos al Cemento CEM II, en función de las características específicas de la obra y siempre dentro de los tipos contemplados en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.

C) Morteros

Se utilizarán los materiales adecuados a los diferentes usos teniendo en cuenta la compatibilidad de los aglomerantes.

D) Agua

Cumplirá todas las especificaciones incluidas en los artículos 29 y 56.4.5 del Código Estructural (CE).

E) Adiciones para el hormigón

Las adiciones al hormigón cumplirán lo prescrito en los artículos 32 y 56.4.4 del Código Estructural (CE).

ii) Ejecución

La dosificación, fabricación, transporte a obra y puesta en obra del hormigón, así como la realización de juntas de hormigonado, el hormigonado en tiempo frío o en tiempo caluroso y el curado del hormigón, se realizarán de acuerdo con las especificaciones contenidas en sus correspondientes artículos del Código Estructural (CE).

Para las obras de hormigón, tanto en masa como armado o pretensado, las bases de cálculo, acciones, etc., seguirán las especificaciones establecidas en el capítulo 3 y Anejo 18 del Código Estructural (CE), siendo imprescindible en todos los casos la comprobación de las condiciones de fisuración de los elementos estructurales.

No se efectuará el hormigonado de ningún elemento estructural sin la conformidad expresa de la Dirección de Obra, una vez que hayan revisado las armaduras y se considere correcta su colocación.

Salvo indicación expresa de lo contrario por parte del Dirección de Obra, los elementos estructurales horizontales no se hormigonarán contra el terreno directamente, sino que se adoptará siempre una capa intermedia de limpieza y regularización de diez centímetros (10 cm).

iii) Control de calidad

<u>Control de calidad de los materiales</u>

- Cemento

La toma de muestras y los ensayos aplicables en función del tipo de cemento empleado se realizarán según se especifica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

Se realizarán antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán ensayos una vez cada tres meses y como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra.

La Dirección de Obra podrá sustituir estos ensayos previos por el certificado de ensayos enviado por el fabricante y correspondiente a la partida que se va a utilizar. Los cementos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 1+.

- Agua de amasado

La toma de muestras de agua de amasado se realizará según la UNE 83951:2008 *"Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras".* Los ensayos se realizarán antes de comenzar las obras, si no se tienen antecedentes del agua que se va a emplear y cuando varíen las condiciones de suministro y se harán conforme a las prescripciones del Código Estructural (CE).

Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua para consumo humano de la red de suministro.

- Áridos

Antes de comenzar el hormigonado, cuando varíen las condiciones de suministro, y como mínimo cada quinientos metros cúbicos (500 m^3) de hormigón puesto en obra, deberán realizarse los siguientes ensayos:

- Granulometría de los distintos tipos de áridos utilizados en la mezcla según UNE-EN 933-1:2012 "*Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado".*
- Ensayos previstos en el Código Estructural (CE).

La Dirección de Obra podrá sustituir estos ensayos previos por el certificado de ensayos enviado por el fabricante y correspondiente a la partida que se va a utilizar. Los áridos para hormigones deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+.

- Aceros para armaduras de hormigón armado

Se realizarán los ensayos especificados en el Código Estructural (CE).

A juicio de la Dirección de Obra, se podrán sustituir parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante. Los aceros para armaduras, suministrados a obra desde fábrica, deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 1+.

<u>Control de calidad de la ejecución</u>

Se atenderá a lo especificado en al artículo 57.° "*Control del hormigón*", 68.° "*Control de los procesos de hormigonado*", 69.° "*Control de procesos posteriores al hormigonado*", 71.° "*Control del elemento construido*" y 72.° "*Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria*" del Código Estructural (CE).

Los ensayos de control se realizarán sobre probetas tomadas en obra, conservadas y rotas según la Norma UNE-EN 12390 "*Ensayos de hormigón endurecido*", partes 1 y 3.

En ambientes de hormigón XD1, XD2 ó XD3 se realizarán los obligatorios ensayos de permeabilidad del hormigón tal y como indica el Código Estructural (CE).

Los ensayos a realizar en los hormigones serán:

- Control documental:

Marcado CE y documentos que acompañan al marcado CE, Hojas de suministro, Certificado firmado, de garantía final del producto suministrado, según el Anejo nº 4 del CE-21.

- Hormigón en masa (HM) y hormigón armado (HA):

Para cada obra realizada con HM (zanjas, bases, etc.) y en cada obra realizada con HA en instalaciones (cimentación, soleras, muros arquetas, losas, muros, anclajes, zanjas, etc.), se realizarán los siguientes ensayos:

- Asiento del cono de Abrams y resistencia a rotura a compresión simple de 5 probetas de hormigón fresco tomadas en obra. De ellas, 2 ensayos a los 7 días y 3 ensayos a los 28 días, según UNE-EN 12350-1:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-1:2022, UNE-EN 12390-2:2020 y UNE-EN 12390-3:2020.

- Hormigón armado (HA):

Para cada obra realizada con HA en instalaciones (cimentación, soleras, muros arquetas, losas, muros, anclajes, zanjas, etc.), se realizarán los siguientes ensayos:

- Asiento del cono de Abrams y resistencia a rotura a compresión simple de 6 probetas de hormigón fresco tomadas en obra, para estudiar la evolución de la resistencia obtenida. De ellas, 2 ensayos a los 7 días, 2 ensayos a los 28 días y 2 ensayos a los 60 días, según UNE-EN 12350-1:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-1:2022, UNE-EN 12390-2:2020 y UNE-EN 12390-3:2020.

Cuando la clase general de exposición relativa a la corrosión de las armaduras sea XD1, XD2 ó XD3, según la tabla 27.1.a del CE-21, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayo de durabilidad mediante profundidad de penetración de agua bajo presión en probeta de hormigón endurecido, según UNE-EN 12390-8:2020.

<u>Tolerancias</u>

Las tolerancias admisibles en los elementos de hormigón se ajustarán a lo establecido en el Anejo N.º 14 del Código Estructural (CE).

iv) Medición y abono

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a lo señalado en los planos del proyecto de ejecución, incluyendo el bombeo, la compactación, el vibrado, la ejecución de juntas de construcción (incluso de estanquidad en caso necesario), el curado y el acabado de los mismos.

El precio al que se abonará cada hormigón será el que corresponda a su resistencia característica y ubicación, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.2.4 Pilotes de hormigón armado moldeados “in situ”

Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados “in situ” las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforado previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

El diseño, ejecución y control de los pilotes de hormigón armado moldeados “in situ” deberán cumplir las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 1536:2011+A1:2016 “*Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes perforados”* y en el Código Tecnológico de la Edificación DB SE-C: “Cimientos”.

Se consideran los siguientes tipos de pilotes moldeados "in situ":

Atendiendo al modo de sostener las paredes de la perforación:

- **Pilotes con entubación recuperable:** La entubación se extrae a medida que se hormigona el pilote, y es siempre de acero.
- **Pilotes con entubación perdida**: La entubación constituye la protección exterior o forro del pilote.
- **Pilotes perforados con lodos bentoníticos**: Son los pilotes en los que se utiliza, como contención de las paredes de perforación, lodo bentonítico.
- **Pilotes perforados sin sostenimiento**: Pilotes en los que no se utiliza ningún sistema de contención de las paredes de perforación por permitirlo el terreno, sin que se prevea presencia de agua.
- **Pilotes perforados con barrena continua**: Pilotes perforados con una hélice continua de fuste hueco, a través del cual se procede al hormigonado a medida que se extrae la hélice.

Atendiendo a la forma de introducir la entubación en el terreno:

- **Pilotes de desplazamiento**: La entubación se hinca con azuche inferior desplazando el terreno por percusión.
- **Pilotes sondeados**: La entubación se introduce en el terreno, extrayendo al mismo tiempo los productos de su interior mediante cuchara, sonda o cualquier otro artificio.

Atendiendo a la forma de la entubación:

- **Pilotes de entubación abierta:** La entubación no tiene fondo, y puede ser introducida en el terreno por hinca o medios mecánicos alternativos.

- **Pilotes de entubación cerrada**: La entubación tiene fondo, constituyendo una caja prácticamente impermeable que aísla al pilote del terreno. En este caso los pilotes son, necesariamente de entubación perdida y de desplazamiento.
- **Pilotes de entubación taponada**: La entubación es abierta, pero se hinca con tapón de grava y hormigón, o bien con azuche perdido. Durante la hinca la entubación se comporta como cerrada, pero luego suele recuperarse, funcionando como una entubación abierta.

No deberán ejecutarse pilotes con barrena continua, salvo indicación expresa del Proyecto o de la Dirección de Obra, cuando:

La inclinación de los pilotes sea mayor de seis grados sexagesimales (6°), salvo que se tomen medidas para controlar la dirección de la perforación y la colocación de la armadura.

Existan capas de terreno inestable con un espesor mayor que tres (3) veces el diámetro del pilote, salvo que pueda demostrarse, mediante pilotes de prueba, que la ejecución es satisfactoria.

A efectos de este artículo se consideran terrenos inestables los siguientes:

- Suelos uniformes no cohesivos con coeficiente de uniformidad –relación de diámetros correspondientes al setenta y diez por ciento (60 % y 10 %), en peso –inferior a dos ($d_{60}/d_{10}<2$) por debajo por nivel de agua.
- Suelos flojos no cohesivos con índice de densidad inferior a cero con treinta y cinco (0,35).
- Suelos blandos con resistencia al corte, no drenada, inferior a quince kilopascales (T_{fu} < 15 kPa).

Se entiende como diámetro nominal, de un pilote de sección circular, de diámetro medio de la perforación realizada en la zona superior del pilote. Se considera como zona superior del pilote la que va desde su extremo superior hasta tres (3) diámetro por debajo del mismo.

i) Materiales

El hormigón para pilotes hormigonados “in situ” cumplirá las prescripciones del Código Estructural (CE), con las siguientes características particulares:

1. El tamaño máximo de los áridos no deberá sobrepasar el menor de los dos valores siguientes: treinta y dos milímetros (32 mm) o un cuarto (1/4) del espaciamiento entre las barras de armado longitudinales.
2. El contenido mínimo de cemento y finos para el hormigón se indica en la tabla adjunta:

Contenido de cemento	**(kg/m^3)**
Hormigonado en condiciones secas	≥ 325
Hormigonado en condiciones sumergidas	≥ 375
Contenido de finos [a]	
Árido grueso d > 8 mm	≥ 400
Árido grueso d ≤ 8 mm	≥ 450

[a] Finos d<0,125 mm (incluyendo adiciones y cemento)

Tabla 2. *Contenido mínimo de cemento y finos en el hormigón*

3. No se usará en ningún caso cemento de aluminato cálcico.
4. A fin de evitar que se produzca segregación, la granulometría de los áridos debe ser continua con el adecuado contenido de finos. Son preferibles los áridos redondeados.
5. La relación agua/cemento no debe ser superior a 0,60.
6. Los valores de consistencia para el hormigón fresco antes de su puesta en uso deberán cumplir, de acuerdo con la UNE-EN 1536:2011+A1:2016.

Condiciones de uso típicas	**Diámetro de flujo φ (mm)**	**Cono de Abrams H (mm)**
Hormigonado en condiciones secas	500 ± 30	150 ± 30
Hormigonado bombeado u hormigonado con tubería tremie en condiciones sumergidas	560 ± 30	180 ± 30
Hormigonado con tubería tremie en condiciones sumergidas y con ayuda de fluido de sostenimiento	600 ± 30	200 ± 30

Tabla 3. *Consistencia y tolerancias del hormigón fresco en diferentes condiciones*

Para las armaduras se estará sujeto a lo dispuesto en el Código Estructural (CE).

Las barras corrugadas, mallas electrosoldadas y las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se regirán por la Norma UNE-EN 10080:2006.

Las armaduras verticales deberán tener un diámetro igual o superior a doce milímetros (12 mm).

La armadura longitudinal mínima será de cuatro (4) barras de doce milímetros (12 mm) de diámetro y en todo caso, la cuantía mínima de armadura longitudinal en relación con la sección transversal del pilote será:

Sección transversal del pilote A_c	**Área de la armadura longitudinal A_s**
$A_c \leq 0{,}50\ m^2$	$A_s \geq 0{,}5\ \%\ A_c$
$0{,}50\ m^2 < A_c \leq 1{,}00\ m^2$	$A_s \geq 0{,}0025\ m^2$
$A_c > 1{,}00\ m^2$	$A_s \geq 0{,}25\ \%\ A_c$

Tabla 4. *Armadura longitudinal mínima*

La separación entre barras deberá ser siempre la máxima posible para asegurar un correcto flujo del hormigón, pero no excederá de los cuatrocientos milímetros (400 mm).

La distancia libre horizontal entre barras longitudinales o conjunto de barras de una capa no puede ser inferior a cien milímetros (100 mm), pudiendo reducirse a ochenta milímetros (80 mm) a lo largo de la longitud de solape, siempre que el tamaño máximo de los áridos no sea mayor de veinte milímetros (20 mm).

Los diámetros de las barras transversales para estribos, cercos o armaduras helicoidales serán superiores a los seis milímetros (6 mm) y mayores que una cuarta (1/4) parte del diámetro máximo de las barras longitudinales.

La distancia libre horizontal de las barras transversales no debe ser inferior a la distancia libre establecida para la armadura principal.

La bentonita usada como fluido de sostenimiento deberá cumplir los siguientes requisitos:

Propiedades	Fresco	Reutilización	Antes de hormigonar
Densidad (g/m3)	< 1,10	No aplica	< 1,15
Viscosidad Marsh (s)	De 32 a 50	De 32 a 60	De 32 a 50
Pérdida fluido (cm^3)	< 30	< 50	No se aplica
pH	De 7 a 11	De 7 a 12	No se aplica
Contenido arena (% del volumen)		No se aplica	< 4
Cake (mm)	< 3	< 6	No se aplica

Tabla 5. *Características de las suspensiones de bentonita*

El contratista deberá presentar a la Dirección de Obra la composición química y mineralógica de la bentonita.

Como fluido de sostenimiento también se pueden utilizar polímeros, bien como único componente, o bien para que trabajen junto con la bentonita y así mejorar la efectividad reológica.

El uso de polímeros se basará en ensayos de perforación a escala real en el emplazamiento o en base a la experiencia comparable en condiciones geotécnicas similares o peores.

ii) Ejecución

El equipo necesario para la ejecución de las obras ofrecerá las máximas garantías en cuanto se refiere a los extremos siguientes:

- Precisión en la ejecución de la perforación.

- Mínima perturbación del terreno.
- Continuidad de los pilotes.
- Calidad del hormigón.

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede, en toda su longitud, con su sección completa, sin vacíos, bolsadas de aire o agua, coqueras, cortes, ni estrangulamientos. También se deberán evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.

En los pilotes de entubación cerrada, ésta se limpiará, de modo que no quede tierra, agua, ni objeto o sustancia que pueda producir disminución en la resistencia del hormigón. Lo mismo se hará con los pilotes de entubación abierta con tapón o azuche perdidos.

En los demás tipos de pilotes de entubación abierta, se procederá, inmediatamente antes del comienzo del hormigonado, a una limpieza muy cuidadosa del fondo del taladro. Sin embargo, si la sedimentación en dicho fondo rebasase los cinco centímetros (5 cm), se echará en el mismo un volumen de gravilla muy limpia y de graduación uniforme, sin nada de arena, equivalente a unos quince centímetros (15 cm) de altura dentro del taladro construido. Esta gravilla formará un apoyo firme para el pilote, absorbiendo en sus huecos la capa de fango que haya sido imposible limpiar.

Una vez que el hormigonado haya comenzado, el tubo-tremie deberá estar siempre inmerso en, al menos, tres metros (3 m) de hormigón fresco. En caso de conocerse con precisión el nivel de hormigón la profundidad mínima de inmersión podrá reducirse a dos metros (2 m).

Las armaduras longitudinales se suspenderán a una distancia máxima de veinte centímetros (20 cm) respecto al fondo de la perforación y se dispondrán bien centradas y sujetas.

Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperable, se irá elevando dicha entubación de modo que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, del orden de dos (2) diámetros, que impida la entrada del terreno circundante.

En los pilotes de entubación recuperable el hormigonado se hará bien en seco, o bien con el tubo inundado lleno de agua, debiendo elegir la Dirección de Obra uno u otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Si se hormigona con el tubo inundado, el hormigón se colocará en obra por medio de tubo-tremie, bomba o cualquier artificio que impida su deslavado.

El tubo-tremie deberá colocarse en el fondo del pilote al comienzo del hormigonado, y después se izará ligeramente, sin exceder un valor equivalente al diámetro del tubo.

La colocación del hormigón bajo agua o lodos estabilizadores debe realizarse por medio de tubo-tremie, al objeto de evitar la segregación, lavado y contaminación del hormigón.

Si el hormigonado se hace con agua en el tubo, se hormigonará la cabeza del pilote hasta una cota al menos treinta centímetros (30 cm) por encima de la indicada en Proyecto y se demolerá posteriormente este exceso por estar constituido por lechada deslavada que refluye por encima del hormigón colocado. Si al efectuar dicha demolición se observa que los treinta centímetros (30 cm) no han sido suficientes para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad, se proseguirá la demolición hasta sanear completamente la cabeza, reemplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo, bien adherido al anterior.

El hormigonado de un pilote se hará en todo caso, sin interrupción; de modo que, entre la introducción de dos (2) masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si, por algún incidente, esta prescripción no se cumpliera, la Dirección de Obra decidirá si el pilote puede considerarse válido y terminarse, o no. En el caso de que se interrumpa el hormigonado bajo agua, no se aceptará el pilote salvo que, con la aceptación explícita de la Dirección de Obra, se arbitren medidas para su recuperación y terminación, así como para la comprobación de su correcta ejecución y funcionamiento. El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado habrá de ser rellenado, sin embargo, en toda su longitud abierta en el terreno. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse con hormigón de relleno cuya resistencia característica mínima a compresión sea de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 días). Su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de ser sometido a cargas.

El contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote, en el que figurarán, al menos:

- La fecha y hora de comienzo y fin de la introducción de la entubación.
- La profundidad total alcanzada por la entubación y por el taladro.
- La profundidad hasta la que se ha introducido la armadura, y la longitud y constitución de la misma.
- La profundidad del nivel de la superficie del agua en el taladro al comienzo del hormigonado.
- La utilización o no de trépano, indicando en su caso profundidad, peso y tiempo de empleo.
- La relación volumen de hormigón-altura alcanzada.
- La fecha y hora del comienzo y terminación del mismo.

En el caso de pilotes excavados, se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados y se tomarán muestras del terreno, en la forma y con la frecuencia que ordenen el Proyecto o la Dirección de Obra.

Sobre alguno de los pilotes de prueba, o bien sobre cualquiera de los de trabajo, se efectuarán las pruebas de carga y los ensayos sónicos, de impedancia mecánica o cualquier otro previsto en el Proyecto u ordenado por la Dirección de Obra.

En el caso de pilote aislado bajo un pilar se recomienda equipar todos los pilotes para su posible comprobación, y llevar a cabo pruebas del tipo señalado en, al menos, un (1) pilote de cada tres (3).

Si los resultados de los ensayos sónicos o de impedancia mecánica revelaran posibles anomalías, la Dirección de Obra podrá ordenar bien la comprobación del diseño teórico del pilote, bien la comprobación de la continuidad del pilote mediante sondeos, de cuya interpretación podrá establecer:

- La realización de pruebas de carga.
- La necesidad de reparación del pilote.
- El rechazo del pilote.

En el caso de realizar pruebas de carga, si éstas produjesen asientos excesivos y se demostrase que ello se debía a defectos del pilote, por causas imputables al contratista, la

Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución, a cargo de éste, de nuevas series de control sobre tres (3) pilotes, por cada pilote defectuoso encontrado. En el caso de realizar pruebas de carga suplementarias, se aplicará sobre el pilote una carga máxima del ciento veinticinco por ciento (125 %) de la de trabajo. La Dirección de Obra definirá los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la cimentación a la vista de los resultados de los ensayos de carga o de cualquier otra comprobación que se realice.

El recubrimiento de hormigón para la armadura se establecerá de acuerdo con lo especificado en el Código Estructural (CE).

El recubrimiento mínimo se incrementará a setenta y cinco milímetros (75 mm) cuando:

- El pilote se ejecute en terreno blando y se ejecute sin revestimiento.
- Se hormigone en condiciones sumergidas con áridos de treinta y dos milímetros (32 mm).
- Se utilice humo de sílice como sustituto del cemento.
- Se coloque la armadura después del hormigonado.
- La superficie de las paredes de perforación sea irregular.

En el caso de utilizar un entubado o revestimiento permanente, el recubrimiento mínimo de hormigón podrá reducirse a cuarenta milímetros (40 mm).

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Se cumplirán las especificaciones establecidas al respecto en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) y en el Código Estructural (CE).

Control de la ejecución:

Durante las diferentes fases de la construcción se deberán supervisar y controlar los siguientes puntos:

Trabajos previos a la fase de excavación:

- Localización de los pilotes perforados.
- Materiales.
- Jaulas de armadura (dimensiones, montaje y longitud), y otros elementos a insertar.

Ejecución de los pilotes perforados:

- Método de excavación (herramientas y equipo), dimensiones y profundidad.
- Ejecución de la excavación (nivel y características del fluido de sostenimiento, instalación de entubados, construcción de uniones de pilotes y de ensanchamientos, etc.).
- Limpieza de la excavación.
- Colocación de la jaula de armadura (profundidad, posición) u otros elementos.

- Hormigonado.
- Fase post-hormigonado (recuperación de entubados provisionales, inyección del fuste y/o punta, incluyendo las características de las lechadas, etc.

Tolerancias:

Los pilotes se construirán con los siguientes rangos de tolerancias:

1. La excentricidad del eje del pilote respecto a la posición fijada será inferior a diez centímetros (10 cm) para pilotes de diámetro no superior a un metro (1 m) y a la décima (1/10) parte del diámetro en caso contrario, pero siempre inferior a quince centímetros (15 cm).
2. Para pilotes verticales o con pendiente superior a quince (15V:1H) el error de inclinación no excederá el dos por ciento (2 %) del valor de la pendiente.
3. Para pilotes inclinados con pendientes comprendidas entre quince (15V:1H) y cuatro (4V:1H) el error de inclinación no excederá del cuatro por ciento (4 %) del valor de la pendiente.

iv) Medición y abono

Las cimentaciones por pilotes moldeados "in situ" se abonarán por metros (m) de pilote realmente ejecutados medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.

En caso de que existan causas que lo justifiquen, podrá abonarse el exceso de hormigón consumido sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del pilote.

No se abonarán:

- Las pruebas de carga en los pilotes de trabajo, si se realizan por dudas en su validez, como consecuencia de un trabajo defectuoso, o por causas que sean imputables al contratista.
- Los ensayos de nuevas series de control ordenados por la Dirección de Obra como consecuencia de haber encontrado pilotes defectuosos.
- El exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes hormigonados con agua en el tubo.
- Los pilotes rechazados o defectuosos.
- La demolición de la cabeza del pilote, por incluirse dentro del precio del propio pilote.
- La recuperación de la entubación, en el caso de ejecutarse pilotes del tipo CPI-4, por incluirse dentro del precio del propio pilote.
- Los lodos bentoníticos, en el caso de ejecutarse pilotes del tipo CPI-6, por incluirse dentro del precio del propio pilote.

Asimismo, en el precio se considera incluido parte proporcional de transporte, la instalación, montaje y desmontaje de equipos, la protección de la cabeza del pilote, la limpieza y retirada de sobrantes, y todas las operaciones necesarias para dejar el pilote totalmente terminado.

En aquellos casos en que no se encuentre incluida la armadura del pilote, ésta se medirá y abonará aparte, en la cuantía establecida en Proyecto, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Los pilotes se abonarán, en función de su tipología y diámetro, aplicando el precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las vigas de atado, encepados y demás elementos estructurales se medirán y abonarán con las correspondientes unidades de obra que les sean de aplicación.

Artículo 5.2.5 Pilotes prefabricados

Este artículo hace referencia a pilotes de cimentación prefabricados de hormigón armado, elaborados en fábrica y puestos en obra por medio de impacto, vibración, presión u otras técnicas adecuadas.

En el cálculo, fabricación, control e hincado de este tipo de pilotes deberá cumplirse lo especificado por las siguientes normas e instrucciones: UNE-EN 12794:2006+A1:2008 "*Productos prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.",* UNE-EN 12699:2016 "*Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento*", Norma Tecnológica NT-CPP: "*Cimentaciones: Pilotes prefabricados*", el Código Técnico de la Edificación DB SE-C: "Cimientos", y el Código Estructural (CE).

i) Materiales

Las materias primas utilizadas en la fabricación de los pilotes prefabricados deberán cumplir las especificaciones establecidas en el Código Estructural (CE).

El hormigón empleado tendrá una resistencia característica a compresión superior a treinta y cinco Newton por milímetro cuadrado (35 N/mm^2).

Las barras de la armadura longitudinal se dispondrán de manera uniforme en el perímetro del pilote con un mínimo de seis (6).

La armadura transversal se dispondrá de manera helicoidal y sujetará en su posición a la armadura longitudinal. En cualquier caso, serán de una sola pieza o el empalme, cuando sea necesario, se hará mediante soldadura.

El recubrimiento de las armaduras será superior a dos centímetros y medio (2,5 cm).

La armadura longitudinal tendrá una cuantía respecto al área de la sección transversal del pilote no menor de un con veinticinco por ciento (1,25 %) y el diámetro de las barras empleadas no será menor de doce milímetros (12 mm).

La armadura transversal tendrá una cuantía no menor del cero con dos por ciento (0,2 %), respecto al volumen del pilote, en toda su longitud y el diámetro de las barras empleadas no será menor de seis milímetros (6 mm). En punta y cabeza y en una longitud no menor de tres diámetros (3 φ), se duplicará dicha cuantía.

ii) Ejecución

Para la ejecución de los pilotes prefabricados de hormigón se cumplirán las especificaciones constructivas recogidas con relación a este tipo de pilotes en la UNE-EN 12699:2016.

De cada pilote colocado, se realizará un parte en el que constará la siguiente información:

- Fecha de hincado.
- Diámetro.
- Longitud enterrada.
- Altura de descabezado.
- Incidentes producidos durante la ejecución.
- En su caso, empotramiento logrado en punta y el rechazo obtenido en tres andanadas consecutivas de diez golpes.

Los pilotes se izarán suspendidos de forma que la carga sea estable y segura, suspendiéndose los trabajos cuando exista viento con una velocidad superior a cincuenta kilómetros por hora (50 km/h).

El contratista deberá acotar las áreas de trabajo, de manera que no se produzca el paso de personas bajo cargas suspendidas.

Diariamente se revisará el estado de la maquinaria antes de comenzar los trabajos.

Las operaciones de guía del pilote serán realizadas mediante elementos auxiliares que permitan el alejamiento de los trabajadores del mismo, en el momento de la hinca.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Para el control de la producción en fábrica se aplicará el apartado 6.3 de la UNE-EN 13369:2018 "*Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón*".

El Contratista deberá garantizar, mediante certificado emitido por el fabricante, la resistencia estructural de los pilotes.

Se deberán marcar o etiquetar cerca de su cabeza todos los pilotes. El contratista deberá proporcionar un manual en el que, entre otras cosas, se describa el significado de este marcado y se proporcionen las instrucciones de manipulación del pilote durante su transporte, almacenamiento y elevación en obra.

Control de la ejecución

Se controlarán los efectos de la ejecución de los pilotes en la proximidad de obras sensibles o de taludes potencialmente inestables mediante la medición de vibraciones, de presiones intersticiales, de vibraciones y de la inclinación.

De forma general se deberá reseñar:

- Sobre las mazas: altura de caída del pistón y su peso o la energía de golpeo, así como el número de golpes de la maza por unidad de penetración.

- Sobre los pilotes hincados por vibración: potencia nominal, la amplitud, la frecuencia y la velocidad de penetración.
- Sobre los pilotes hincados por presión: la fuerza aplicada al pilote.
- Cuando los pilotes se hinquen hasta rechazo, se debe medir la energía y avance.

Tolerancias

Los pilotes se hincarán con los siguientes rangos de tolerancias:

1. La posición en planta de los pilotes respecto a la posición teórica no diferirá en más de cinco centímetros (5 cm) o el quince por ciento (15 %) del diámetro, el mayor de ambos valores, para los grupos inferiores a tres (3) pilotes conjuntamente encepados y en más de quince centímetros (15 cm) para los grupos de tres (3) o más pilotes.
2. Una inclinación, tal que la desviación de un extremo, respecto de la prevista, sea inferior al tres por ciento (3 %) de la longitud del pilote.

iv) Medición y abono

Las cimentaciones por pilotes prefabricados se abonarán por metros (m) de pilote realmente colocado, medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.

El precio al que se abonará cada pilote será el que corresponda a su diámetro y carga máxima, aplicando el precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se consideran incluidos el suministro y puesta en obra de los pilotes, la parte proporcional de transporte, instalación, almohadillas, paradas montaje y desmontaje de equipos mecánicos y todas las operaciones necesarias para dejar el pilote totalmente terminado.

Artículo 5.2.6 Micropilotes

Este artículo hace referencia a los micropilotes cilíndricos, de diámetro inferior a trescientos milímetros (300 mm), perforados en el terreno, armados con tubería de acero reforzada a veces con una o varias barras corrugadas, e inyectado con lechada o mortero de cemento en una o varias fases.

En el diseño y ejecución de micropilotes se seguirán las prescripciones establecidas en la Norma UNE-EN 14199:2019 "*Ejecución de trabajos especiales. Micropilotes"* y en la "*Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carreteras*", publicado por el Ministerio de Fomento.

i) Materiales

- Armaduras

Estará constituida por un tubo de acero estructural, pudiendo completarse por una o varias barras corrugadas de acero situadas en su eje, o dispuestas en torno al mismo.

Según el proceso de fabricación empleado, la armadura tubular deberá cumplir lo especificado en una de las dos normas siguientes:

UNE-EN 1:2007	10210-	"*Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro".*
UNE-EN 2:2020	10210-	"*Perfiles huecos de acero acabados en caliente para construcción. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y características del perfil".*
UNE-EN 1:2007	10219-	*"Perfiles huecos para construcción, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro".*
UNE-EN 2:2019	10219-	*"Perfiles huecos de acero soldados conformados en frío para construcción. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y características del perfil".*

- Lechadas y morteros de cemento

El cemento para la fabricación de lechadas y morteros cumplirá las especificaciones de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) y del Código Estructural (CE).

Los cementos a utilizar serán los especificados en la RC-16 para cimentaciones de hormigón armado y su clase resistente será como mínimo 42,5N. Además, deberán cumplir las prescripciones específicas para ser resistente a los sulfatos (SR).

La resistencia característica a compresión de la lechada a utilizar en micropilotes deberá cumplir lo siguiente:

- A veintiocho días de edad (28 d) será igual o superior a veinticinco megapascales ($f_{ck} \geq 25$ MPa).
- A siete días de edad (7 d) será igual o superior que el sesenta por ciento de la requerida a veintiocho días ($f_{ck,7} \geq 0,6\ f_{ck}$).

Las lechadas de cemento deberán presentar alta resistencia y estabilidad y ser fácilmente bombeables.

La relación agua/cemento, en peso, deberá mantenerse entre cuarenta y cincuenta y cinco centésimas ($0,40 \leq a/c \leq 0,55$). En el caso de que sea necesario recurrir a lechadas con relaciones agua/cemento, inferiores a las cuarenta milésimas ($a/c < 0,40$), se agregarán aditivos a las mismas para que puedan bombearse de forma adecuada.

La exudación de la lechada será menor o igual que el tres por ciento (3 %) en volumen, transcurridas dos horas desde la preparación de la mezcla.

La resistencia característica a compresión a veintiocho días (28 d) de los morteros de cemento a utilizar en micropilotes, será igual o superior a veinticinco megapascales ($f_{ck} \geq 25$ MPa).

El contenido mínimo de cemento será de trescientos setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (375 kg/m^3), salvo especificación expresa del Proyecto.

La relación agua/cemento, en peso, ser inferior a sesenta centésimas (a/c < 0,60) y la granulometría del árido deberá cumplir:

- $D_{85} \leq 4$ mm
- $D_{100} \leq 8$ mm

Donde D_X representa el tamiz por el que pasa el x % de la muestra.

La arena de los morteros deberá cumplir las especificaciones del Código Estructural (CE)., estar limpia y seca, y normalmente no contener partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE. El uso de arenas rodadas mejora la inyectabilidad de la mezcla.

ii) Ejecución

Antes de proceder a la ejecución de los micropilotes, el Contratista deberá presentar un procedimiento constructivo que contenga como mínimo la información siguiente:

- Identificación, objetivo y alcance de los micropilotes.
- Características geotécnicas del emplazamiento.
- Aspectos medioambientales.
- Equipo y procedimiento de trabajo, especificando de modo expreso orden de ejecución y tiempo de espera a observar.
- Medidas para asegurar la exactitud de la perforación: parámetros de inyección, localización del lugar de ejecución y áreas de trabajo, gestión de residuos o desechos y procedimientos de control de calidad.

La ejecución de un micropilote comprende la realización de las siguientes operaciones básicas:

- Perforación del taladro del micropilote.
- Colocación de la armadura.
- Inyección del micropilote.
- Conexión con la estructura o con el resto de los micropilotes mediante un encepado, en caso necesario.

Para realizar estas operaciones se dispondrá de una plataforma de trabajo con la superficie necesaria para ubicar tanto el material como los equipos. El gálibo debe ser adecuado a dichas necesidades.

Las perforaciones se ejecutarán respetando las posiciones, diámetros, longitudes e inclinaciones, indicadas en los planos de Proyecto. El diámetro del taladro deberá garantizar el recubrimiento mínimo de la armadura tubular a lo largo de todo el micropilote.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el método de perforación a utilizar, teniendo en cuenta las características geotécnicas del suelo y las condiciones de la cimentación, de manera que resulte un taladro estable y con la sección transversal deseada en toda su longitud.

Cuando pueda producirse un flujo incontrolado de agua y suelo al interior del taladro o cuando haya riesgo de colapso, se tomarán medidas especiales para mantener la estabilidad. En concreto, al atravesar niveles artesianos se podrán emplear diversos sistemas: inyección de la

zona hasta conseguir taponar la afluencia de agua y se reperforación posterior; entubación perdida desde la superficie hasta la cota inferior del nivel artesiano; elevación de la plataforma de trabajo para contrarrestar la presión; sistema de cierre en la boca de taladro, etc.

Finalizada la perforación del taladro se procederá, a la mayor brevedad posible, a la colocación de la armadura tubular, comprobando previamente que toda la longitud está libre de obstáculos y limpia de incrustantes, o de cualquier material o cuerpo extraño.

Cada tres metros de longitud (3 m) de la armadura se colocarán centradores para garantizar su correcta colocación y asegurar el recubrimiento mínimo frente a la corrosión, siendo de dos (2), el número mínimo de secciones transversales en las que se instalen centradores.

En el caso de utilizarse, además de la armadura tubular, barras de acero corrugadas se dispondrán elementos que las mantengan en su posición adecuada.

La punta de la armadura no apoyará directamente sobre el fondo, dejando una distancia mínima de diez centímetros (10 cm).

Posteriormente se procederá a la inyección del micropilote, siendo el tiempo transcurrido entre la perforación, la colocación de la armadura y la inyección inferior a veinticuatro horas (24 h).

El equipo mínimo para la ejecución de la inyección estará compuesto por una mezcladora, un agitador y una bomba de inyección.

iii) Control de calidad

Control de la calidad de los materiales

No podrán emplearse productos de acero como armadura tubular de la que el Contratista no presente la documentación siguiente:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que la suministra.
- Número de partidas que componen el suministro, identificando para cada partida, el fabricante y su contenido (peso, número de perfiles, tipo y grado de acero del material base de partida).

Además, cada partida, deberá llegar acompañada de la siguiente documentación:

- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características especificadas en la Norma UNE-EN 10210 o UNE-EN 10219, según corresponda.
- Resultados de los ensayos que justifiquen que los productos de acero cumplen las características especificadas.

Se comprobará el correcto marcado de los perfiles o paquetes de perfiles, que debe incluir la designación abreviada de la norma que corresponda, el tipo y grado de acero, el nombre o las siglas del fabricante.

iv) Control de la ejecución

Se comprobará que se cumplen los procedimientos y secuencias constructivas establecidas en el Proyecto y en el protocolo de ejecución.

Se efectuarán controles para verificar la idoneidad, tanto de la fabricación de la mezcla, como del proceso de inyección.

Diariamente se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Tiempo de amasado.
- Relación agua/cemento (a/c).
- Cantidad de aditivo utilizado.
- Viscosidad con el cono Marsh.
- Densidad aparente con una balanza de lodos, justo antes de la inyección.

Tolerancias

Los micropilotes se ejecutarán con los siguientes rangos de tolerancias:

1. La posición en planta del eje del micropilote respecto a la fijada no deberá exceder en más de cincuenta milímetros (50 mm). Esta verificación deberá efectuarse en todos y cada uno de los taladros.
2. La excentricidad del eje del micropilote respecto a la posición fijada, no se deberá desviar más de dos grados sexagesimales (2°). Esta verificación deberá efectuarse en al menos cinco por ciento (5 %) de los taladros, con un mínimo de tres (3) unidades por tajo.
3. La reducción del diámetro nominal del micropilote respecto al previsto en Proyecto no deberá exceder de los dos milímetros (2 mm) Se verificará cada vez que se cambie el útil de perforación, cuando éste, a juicio de la Dirección de Obra, tenga un desgaste apreciable y en todo caso, en el cinco por ciento (5 %) de los micropilotes que se ejecuten.
4. La longitud de la perforación no debe exceder en más de veinte centímetros (20 cm) de la prevista en Proyecto. Esta verificación se efectuará en al menos un veinte por ciento (20 %) de los taladros, con un mínimo de tres (3) unidades por tajo.

v) Medición y abono

Los micropilotes se abonarán, dependiendo de su diámetro, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio está incluida la parte proporcional de transporte de equipo mecánico necesario y todas las operaciones auxiliares precisas para la terminación del pilote.

Artículo 5.2.7 Muros pantalla

Los muros pantalla son los elementos de hormigón armado construidos mediante la perforación en el terreno de zanjas profundas y alargadas, sin necesidad de entibaciones, colocación de armadura y relleno posterior de hormigón, generando una estructura continua.

La normativa de referencia de estos elementos es el artículo 672. *Pantallas Continuas de Hormigón Armado Moldeadas "in situ*" del PG-3 y la Norma UNE-EN 1538:2011+A1:2016 *"Ejecución de Trabajos Geotécnicos Especiales. Muros Pantalla":*

i) Materiales

El hormigón cumplirá las prescripciones del Código Estructural (CE)., con las siguientes características particulares:

1. La consistencia del hormigón fresco, justo antes de hormigonar, debe corresponder a un cono de Abrams determinado según UNE-EN 12350-2:2020 "*Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento",* comprendido entre dieciséis y veinte centímetros (16 y 20 cm).
2. A fin de evitar que se produzca segregación, la granulometría de los áridos debe ser continua con el adecuado contenido de finos.
3. El porcentaje de arena, en los áridos, debe ser superior al cuarenta por ciento (40 %) en peso.
4. El conjunto de partículas finas en el hormigón (comprendido el cemento u otros materiales finos) deberá estar entre cuatrocientos kilogramos por metro cubico (400 kg/m^3) y quinientos cincuenta kilogramos por metro cubico (550 kg/m^3).
5. La dimensión máxima de los áridos no deberá sobrepasar el menor de los dos valores siguientes: treinta y dos milímetros (32 mm) o un cuarto (1/4) del espaciamiento entre las barras de armado longitudinales.
6. El contenido mínimo de cemento será función del tamaño máximo del árido.

Tamaño máximo del árido (mm)	**Mínimo contenido de cemento (kg/m^3)**
32	350
25	370
20	385
16	400

Tabla 6. *Contenido mínimo de cemento en el hormigón*

Las armaduras verticales deberán tener un diámetro igual o superior a doce milímetros (12 mm), debiendo haber un mínimo de tres (3) barras por metro de longitud, en cada lado de la jaula de armadura.

El espaciamiento horizontal libre, paralelamente al plano de pantalla, entre barras o grupo de barras, deberá ser superior o igual a cien milímetros (100 mm). Esta cifra podrá reducirse a ochenta milímetros (80 mm) en caso de paneles fuertemente armados, siempre que el tamaño máximo del árido sea de veinte milímetros (20 mm) o inferior.

Cuando la jaula de armadura esté compuesta por varios elementos verticales, la unión entre barras deberá efectuarse por solape o por acoplamiento.

En el caso de solape será necesario efectuar soldaduras, u otro procedimiento adecuado, que permita garantizar que no se produzcan deslizamientos entre las barras durante las operaciones de manipulación y colocación de las armaduras en su emplazamiento definitivo.

Las armaduras horizontales se deberán colocar de tal manera que eviten movimientos en la armadura vertical y habiliten un espacio adecuado para las columnas de hormigonado.

El espaciamiento vertical libre entre armaduras horizontales deberá ser superior o igual a doscientos milímetros (200 mm). Esta cantidad, se podrá reducir localmente a cien milímetros (100 mm) en aquellos casos en que la armadura horizontal sea elevada.

El espaciamiento horizontal libre entre armaduras transversales deberá ser superior o igual a ciento cincuenta milímetros (150 mm). Se recomienda un espaciamiento mínimo de doscientos milímetros (200 mm) para facilitar el movimiento del hormigón.

En caso de paneles con varias jaulas de armadura, la distancia mínima libre entre dos jaulas de un mismo panel deberá ser de doscientos milímetros (200 mm). Asimismo, la distancia mínima libre entre el extremo de una jaula y una junta deberá ser de cien milímetros (100 mm).

La bentonita se utiliza en los fluidos de excavación como componente de los lodos bentoníticos y como aditivo de los lodos de polímeros. Los lodos bentoníticos deben cumplir los siguientes parámetros:

Propiedades	Fresco	Reutilización	Antes de hormigonar
Densidad (g/m^3)	< 1,10	< 1,25	< 1,15
Viscosidad Marsh (s)	De 32 a 50	De 32 a 60	De 32 a 50
Pérdida fluido (cm^3)	< 30	< 50	No se aplica
pH	De 7 a 11	De 7 a 12	No se aplica
Contenido arena (% del volumen)		No se aplica	< 4
Cake (mm)	< 3	< 6	No se aplica

Tabla 7. *Características de los lodos bentoníticos en diferentes condiciones*

ii) Ejecución

Para la construcción de la pantalla se dispondrá una superficie de trabajo sensiblemente horizontal, libre de obstáculos y de anchura suficiente para el trabajo de la maquinaria. El nivel freático deberá quedar a una profundidad mínima del orden de un metro y medio (1,5 m) por debajo del terreno; si esta condición no se cumple, se construirá un terraplén, con la altura

necesaria y un grado de compactación no inferior al del terreno natural. La superficie de trabajo estará convenientemente drenada para evitar encharcamientos en periodos lluviosos.

Establecida la plataforma de trabajo, deberá efectuarse, en primer lugar, el trabajo de replanteo, situando el eje de la pantalla y puntos de nivelación para determinar las cotas de ejecución.

Los muretes guía tienen como finalidad garantizar la correcta alineación de la pantalla hormigonada, guiar los útiles de excavación, evitar cualquier desprendimiento de terreno de la zanja en la zona de fluctuación del fluido de excavación, así como servir de soporte para las jaulas de armadura, u otros a introducir en la excavación hasta que endurezca el hormigón.

Los muretes guía deberán ser normalmente de hormigón armado y construidos "in situ". Su profundidad, normalmente comprendida entre medio metro y metro y medio (0,5 y 1,5 m), dependerá de las condiciones del terreno. Los muretes guía deberán permitir que se respeten las tolerancias especificadas para los paneles de pantalla. La distancia entre muretes guía deberá ser entre veinte y cincuenta milímetros (20 y 50 mm) superior al espesor de proyecto de la pantalla.

Antes de iniciarse los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los detalles relativos a la dosificación del lodo fresco, teniendo en cuenta lo especificado en el apartado de características de los materiales de este artículo.

Con el fin de asegurar la estabilidad de las paredes de la zanja, esta debe ser excavada al abrigo de un fluido de excavación.

La excavación en seco, sin ayuda de fluido, podrá ser utilizada en algunos terrenos coherentes o en roca, si estos presentan una resistencia suficiente para garantizar el mantenimiento de las paredes de la zanja. En los terrenos en los que no se disponga de experiencia similar, se aconseja realizar una excavación de prueba.

Se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados, y se tomaran muestras del terreno en la forma y con la frecuencia que indiquen el Proyecto o la Dirección de Obra.

El nivel del fluido de excavación deberá estar, por lo menos, medio metro (0,5 m) por encima del nivel correspondiente a la estabilidad de la zanja. Deberá estar, asimismo, por lo menos un metro (1 m) por encima del nivel piezométrico más elevado, bien sea natural o rebajado mediante bombeo, de las capas interceptadas por la excavación o situadas en las proximidades. Igualmente, deberá permanecer por encima de los pies de los muretes guía, a menos que el terreno de apoyo de estos no presente riesgo de socavación del suelo por debajo de ellos.

Justo antes de colocar los elementos del panel (encofrados de juntas, jaulas de armaduras y paneles prefabricados) el fondo de la excavación deberá ser limpiado, y en caso necesario, el fluido de excavación deberá ser tratado (proceso de desarenado) o bien reemplazado. En caso de lodo bentonítico deberán respetarse las propiedades especificadas en el apartado i) de este artículo para antes de hormigonar.

La duración entre el final de la limpieza de la excavación y el comienzo del hormigonado de los paneles deberá ser inferior a cinco horas (5 h).

Las jaulas de armadura no deberán colocarse en el fondo de la excavación, sino que deberán ser suspendidas de los muretes guía.

Se recomienda dejar, entre la jaula y el fondo de la excavación, una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm).

Cuando se utilice un fluido de excavación, se deberá colocar el hormigón mediante el sistema Tremie. El tubo-tremie deberá estar limpio y ser estanco. Su diámetro interior deberá ser superior o igual a quince centímetros (15 cm) y a seis (6) veces el tamaño máximo de los áridos. Su diámetro exterior no deberá ser superior a un medio (1/2) de la anchura de la pantalla hormigonada, no armada, y de cero con ocho (0,8) veces la anchura interior de la jaula de armadura para la pantalla de hormigón armado.

El número de tubos-tremie a utilizar en un mismo panel deberá ser determinado de tal manera que se limite el recorrido horizontal del hormigón a partir de cada tubo. En condiciones normales, el recorrido horizontal del hormigón se deberá limitar a dos con cinco metros (2,5 m). Asimismo, se recomienda utilizar al menos un tubo-tremie por jaula de armadura.

Para empezar el hormigonado, el tubo-tremie deberá colocarse sobre el fondo de la zanja y después levantarlo de diez a veinte centímetros (10 a 20 cm). Una vez que el hormigonado haya comenzado, el tubo-tremie deberá estar siempre inmerso en, por lo menos, tres metros (3 m) de hormigón fresco.

La velocidad media de ascenso del hormigón, considerada sobre la altura total de la pantalla, no deberá ser inferior a tres metros por hora (3 m/h).

El hormigonado deberá realizarse sin interrupción, debiendo, el hormigón que circula, hacerlo dentro de un periodo de tiempo equivalente al setenta y cinco por ciento (75 %) del dé comienzo de fraguado. Cuando se prevea un periodo mayor deberán utilizarse retardadores de fraguado.

Al poder ser la calidad del hormigón, en su parte superior, peor, deberá colocarse una cantidad adicional, excedentaria, de hormigón en el panel de manera que se puedan garantizar las propiedades prescritas para el hormigón situado por debajo del nivel de descabezamiento previsto en Proyecto.

Una vez terminada la ejecución de los paneles se demolerá la cabeza de los mismos en una profundidad suficiente para eliminar el hormigón contaminado por el lodo tixotrópico, y se construirá la viga de atado prevista en el Proyecto. Previamente se prolongarán las armaduras verticales de la pantalla en todo el canto de la viga de atado, enlazándolas con las armaduras longitudinales y transversales de ésta.

iii) Control de calidad

Las tolerancias establecidas en este apartado serán aplicables en los casos generales, siendo necesario consultar las normas específicas que rigen en la ejecución de los muros pantalla para situaciones particulares.

El muro pantalla se construirá con los siguientes rangos de tolerancias:

1. La tolerancia de implantación, definida al nivel de los muretes-guía, y en el lado a excavar, será de veinte milímetros (20 mm) en la dirección de la excavación principal y de cincuenta milímetros (50 mm) en la dirección opuesta.
2. La tolerancia de verticalidad de los paneles será del uno por ciento (1 %) de la profundidad total excavada.

3. La tolerancia, considerando el plano de la cara excavada, de los paneles hormigonados deberá ser inferior a cien milímetros (100 mm) en caso de protuberancias, e inferior a veinte milímetros (20 mm) en caso de agujeros. El "tecleo" entre superficies contiguas de la junta no deberá ser mayor de ciento cincuenta milímetros (150 mm).
4. La anchura y la profundidad de la excavación no deberán ser en ningún caso inferiores a los valores recogidos en Proyecto.
5. La tolerancia en la longitud del panel no será superior a cincuenta milímetros (50 mm).
6. La longitud total de la jaula de armadura deberá ser igual a la recogida en Proyecto, más menos diez milímetros (10 mm).
7. Las cotas de los elementos singulares, tales como empalmes, armaduras de espera, refuerzos para zonas de anclajes, deberán ser iguales, después del hormigonado, a los valores de Proyecto en más o en menos de setenta milímetros (± 70 mm).
8. La cota de la parte superior de la jaula deberá ser igual, después de hormigonar, al valor de Proyecto en más o en menos de cincuenta milímetros (± 50 mm).
9. La posición horizontal de la jaula, siguiendo el eje de pantalla, deberá ser igual, después de hormigonar, al valor de Proyecto en más o en menos de setenta milímetros (± 70 mm).

iv) Medición y abono

Los muros pantalla se abonarán por metros cúbicos (m^3), deducidos de los planos, multiplicando la superficie de pantalla afectada por el espesor teórico de la misma mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto. La profundidad de la pantalla se medirá desde el plano de trabajo hasta la profundidad teórica de las armaduras más veinte centímetros (20 cm). La longitud se medirá horizontalmente.

En el precio se consideran incluidos los siguientes conceptos:

- Excavación.
- Hormigonado.
- Parte proporcional de transporte e instalación de equipos.
- Demolición de la coronación de la pantalla hasta llegar al hormigón sano y siempre, como mínimo en una profundidad de treinta centímetros (30 cm).
- Limpieza y doblado de armaduras.
- Formación de la viga de coronación.
- Saneamiento de las protuberancias que aparezcan en su paramento interior.
- Limpieza y retirada de sobrantes.
- Trabajos auxiliares.

Los solapes, sólo serán de abono en aquellos casos en los que no sea posible el doblado de las armaduras.

Los muretes-guía se medirán por metros (m) realmente ejecutados y se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se consideran incluidas la parte proporcional de excavación en zanja, el encofrado de los muretes y su posterior demolición, la retirada de los escombros y todas las operaciones auxiliares necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

Los lodos bentoníticos se abonarán por metros cúbicos (m^3), aplicando al volumen empleado el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El acabado de la cara vista de la pantalla se abonará por metro cuadrado (m^2) de superficie terminada, medida sobre planos, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto. En el correspondiente precio se incluye la nivelación y el cepillado de la superficie.

Artículo 5.2.8 Juntas en estructuras de hormigón

i) Materiales

Las bandas elastoméricas para estanqueidad de juntas son tiras o bandas de material elastomérico, caucho sintético o natural, de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centrada con ella.

El material elastómerico a emplear será: caucho butilo (IIR), caucho termopolímero Etileno-Propileno-Dieno-Monómero (EPDM), caucho de policloporeno (CR) o de Polietileno Clorosulfonado (CSM).

En Proyecto se establecerá la forma y dimensiones de la sección transversal de las bandas, especificando:

- Ancho total.
- Espesor (sin considerar nervios y bulbos).
- Altura y espesor de los nervios, en su caso.
- Dimensiones de los bulbos de anclaje.
- Diámetros interior y exterior del bulbo central, en su caso.

La sección transversal de las bandas será compacta, homogénea y exenta de porosidad, burbujas y otros defectos.

Cuando la junta sea susceptible de movimiento transversal, será obligatorio el empleo de bandas provistas de núcleo central hueco.

El material de anclaje a utilizar será adhesivo (masilla) de resina rígida.

Para el sellado de las juntas podrá utilizarse mástic asfáltico, mástic de poliuretano, relleno de poliestireno o resina de poliuretano bicomponente.

En el caso de utilizarse perfiles hidroexpansivos, estos estarán compuestos por resinas hidrofílicas sobre caucho natural, de dimensiones mínimas 20 x 5 mm.

ii) Ejecución

- Juntas de dilatación en muros y soleras

Las juntas de dilatación de dos centímetros (2 cm) de anchura se impermeabilizarán mediante un sistema de consistente en:

- Junta de PVC con perfil en laberinto embebida en el hormigón entre las dos paredes de la junta de dilatación. Tendrá núcleo central hueco y deberá ser estanca (colocada y deformada). A continuación, se rellenaría la junta con poliestirenos expandido.
- Sellado superficial mediante masilla de poliuretano apta para colocación en contacto con agua potable y en situación de inmersión permanente en agua. Deberá tener una capacidad de movimiento permanente del veinticinco por ciento (25 %) o superior de su anchura de junta. Se deberá disponer el correspondiente fondo de junta y los labios de la misma deberán ser limpiados y tratados con la correspondiente imprimación de adherencia.
- Junta EPDM sobre el hormigón entre las dos paredes de la junta de dilatación. Esta junta consiste en:
  - Imprimación en un ancho de 50-60 cm, (30 cm a cada lado del eje de la junta) con resina de poliuretano bicomponente a razón de 0,2-0,3 kg/ml.
  - Aplicación a quince centímetros (15 cm) de la junta masilla rígida de poliuretano bicomponente.
  - Colocación de una banda de EPDM agujereada en los extremos de treinta centímetros (30 cm) de anchura.
  - Enmasillado de los bordes de la junta con masilla rígida de poliuretano bicomponente.
  - Revestimiento elástico de la junta con resina de poliuretano bicomponente con un consumo de 0,2-0,3 kg/ml aplicado en una sola capa.

Se colocarán juntas de dilatación:

- Cada 20 m como máximo.
- Donde cambie la altura del muro.
- Donde cambie la profundidad del plano de cimentación.
- En todo cambio de dirección en planta.

Se deberá proyectar las juntas de tal manera que coincidan las de solera con muros.

- Juntas de construcción con perfiles hidroexpansivos

En los arranques de muros se dispondrán perfiles hidroexpansivos compuestos por resinas hidrofílicas sobre caucho natural de 20 x 5 mm de tamaño mínimo situados en el centro del muro. Los perfiles se fijarán según las indicaciones del suministrador, en general clavados o pegados mediante masillas de poliuretano. Se podrá sustituir esta junta hidroexpansiva por junta de PVC, a juicio de la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Se controlarán todos los materiales que intervienen en la ejecución de la junta, y la comprobación de las prescripciones concernientes a las dimensiones, aspecto general y acabado. Los materiales que no satisfagan las características sometidas a inspección serán rechazados.

iv) Medición y abono

Las juntas se mediarán por metros (m) realmente colocados y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La unidad incluye todos los materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la misma.

Para las juntas de construcción (incluso de estanquidad en caso necesario) se seguirá lo establecido en el Artículo 5.2.3.

Artículo 5.2.9 Acabados de superficies

i) Ejecución

Una vez sean retirados los encofrados, todas las zonas defectuosas se resanarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con un mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas en las que una parte del cemento será BL I 42,5 UNE 80305:2012, con objeto de obtener un color de acabado que iguale el del hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a dos centímetros y medio (2,50 cm). Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resanar y como mínimo quince centímetros (15 cm) de la superficie circundante se saturarán de agua antes de tender el mortero.

El mortero se amasará, aproximadamente, una hora antes de su tendido y, ocasionalmente, durante este tiempo se volverá a amasar con una paleta sin añadir agua. Se consolidará en su posición y se enrasará hasta dejarlo ligeramente elevado sobre la superficie circundante.

El resanado en superficies vistas se acabará, haciendo juego con las superficies adyacentes, después de que haya fraguado durante una hora o más. Los resanados se curarán tal como se ha especificado para el hormigón. Los agujeros de las barras de acoplamiento se humedecerán con agua y se rellenarán totalmente con mortero. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un trapo.

<u>Acabado tipo</u>

Si no se pide un acabado especial en los planos del Proyecto, todas las superficies vistas llevarán un acabado tipo.

- Superficies no correspondientes a los encofrados

Pavimentos de hormigón:

La superficie del hormigón se enrasará por medio de una plantilla que avanzará con un movimiento combinado longitudinal y transversal. Durante el transcurso de esta operación se mantendrá un ligero exceso de hormigón por delante de la plantilla. Después del enrasado, el hormigón se fratasará longitudinalmente en un fratás de madera; efectuado esto, la superficie se comprobará con un escantillón, corrigiendo y volviendo a fratasar si fuera necesario. El acabado final se obtendrá con un fratás de correa. El fratás se colocará de plano sobre la superficie del hormigón y se adelantará con un movimiento de sierra, que se prolongará hasta obtener una superficie lisa, pero arenosa y no resbaladiza. Los cantos y juntas se redondearán con un descantillador de doce milímetros (12 mm) de radio.

Aceras:

La superficie se enrasará tal como se ha especificado para los pavimentos. Después se acabará a mano con un fratás de madera hasta obtener una superficie lisa y arenosa. Los cantos y juntas se redondearán con un descantillador hasta un radio de seis milímetros (6 mm).

Las superficies sin acabado específico se terminarán con fratases de madera hasta alisarlas.

- Superficies correspondientes al encofrado

Además del resanado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

<u>Acabados especiales</u>

Estos se emplearán en las superficies de hormigón vistas, solamente cuando así se requiera en el Proyecto. Para acabados especialmente lisos, se construirá, de acuerdo con los requisitos establecidos a este fin, una sección de la parte no vista de la estructura, tal como un muro de cimentación. Si el acabado de esta sección se ajusta al especificado, se empleará como lienzo de muestra; en otro caso, se prepararán otras secciones hasta obtener el acabado especificado. Cuando así se pida en el Proyecto, los acabados especialmente lisos recibirán la lechada de limpieza especificada en este artículo.

a) Acabado especial liso

Las superficies serán de aspecto uniforme, liso y exento de rebabas, depresiones y abombamientos.

b) Acabado frotado (apomazado)

Cuando sea factible se retirarán los encofrados antes de que el hormigón haya llegado a un fraguado duro, poniendo el debido cuidado para garantizar la seguridad de la estructura. Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua frotándola con carborundo, u otro abrasivo, hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

c) Acabado cepillado

Se retirarán los encofrados estando aún fresco el hormigón y la superficie se cepillará con cepillos de cerdas duras o de fibra de alambre, haciendo uso libremente del agua, hasta que el árido quede uniformemente descubierto en la extensión apropiada. Después se lavará la superficie con agua limpia.

Al cepillar se pondrá cuidado en no producir hoyos en la superficie arrancando partículas de árido. Si algunas partes de dicha superficie se hubieran endurecido demasiado para cepillarlo con igual relieve, o si la capa de cemento no se desprende del árido descubierto, a fin de facilitar el cepillado puede hacerse uso de una solución de ácido clorhídrico en las proporciones siguientes: una parte de ácido por cuatro partes de agua. Se eliminará totalmente con agua limpia todo vestigio de ácido.

d) Acabado con fratasado mecánico

En las soleras de hormigón se podrá optar por el acabado con fratasado mecánico, consistente en compactar y alisar la superficie del hormigón mediante la acción mecánica de las fratasadoras mecánicas, también llamadas helicópteros. Estas constan de unas paletas metálicas que forman una especie de hélice y que tomando distintos grados de inclinación hunden los áridos gruesos, aíslan la superficie y compactan el mortero superficial que forma la capa de rodadura.

La fratasadora realiza tres acciones Hunde los áridos gruesos, por lo que la capa superficial consiste en un mortero de cemento; si lleva la capa de rodadura adecuada formada por arena de sílice y cemento se adquirirá una gran dureza. También se puede pigmentar para alcanzar un mayor efecto decorativo. Alisa la superficie eliminando defectos y pequeñas irregularidades. Por último, compacta la superficie.

Para realizar todo el proceso, primero debe ser vertido el hormigón y correctamente extendido. Posteriormente se realizarán las pasadas con una regla vibrante, que alisara la superficie. Más tarde, cuando en el hormigón no se marque huella de más de cinco centímetros (5 cm) y el agua de exudación haya desaparecido se procederá a trabajar con la fratasadora mecánica.

Primero se deberán fratasar manualmente las esquinas y los bordes. El fratasado mecánico primero debe realizarse con las paletas paralelas al pavimento. Según se realicen las sucesivas pasadas, se cambiará la inclinación de las paletas hasta obtener el acabado deseado.

e) Lechada de limpieza

Cuando se pida en el Proyecto, los acabados lisos especiales recibirán una lechada de limpieza en la forma siguiente: La lechada consistirá en una parte de cemento CEM I, por una y media de arena fina, amasadas con el agua suficiente para producir una consistencia de pintura espesa como cemento. En su totalidad o en parte, según se ordene, se empleará cemento BL I. Se mojará la superficie del hormigón y se aplicará la lechada uniformemente, a brocha o pistola, hasta rellenar completamente todos los huecos debidos a burbujas de aire. Inmediatamente después de aplicada la lechada, las superficies se frotarán vigorosamente con un fratás de madera o de esponja de goma en los acabados especiales lisos. Durante una o dos horas, según las condiciones atmosféricas, se dejará que la lechada fragüe parcialmente. Con tiempo seco y caluroso

se mantendrá húmeda la superficie de la lechada por medio de un rociado pulverizado. Cuando haya endurecido, se raspará toda aquella que pueda desprenderse con el canto de una llana de acero, sin extraer la lechada de los agujeros dejados por las burbujas de aire, La superficie se dejará secar perfectamente y después se frotará vigorosamente con una arpillera seca para arrancar totalmente la lechada. Después de esto no quedará película alguna visible de lechada.

La operación de limpieza para cualquier zona se completará el mismo día que se comience. Después de revocado todo el trabajo, todos aquellos puntos oscuros o vetas que se observen, se limpiarán frotando suavemente con una piedra fina de esmeril; el frotado con la piedra no cambiará la textura del hormigón.

Artículo 5.2.10 Impermeabilización

Este artículo hace referencia a la impermeabilización de elementos de hormigón armado, no siendo de aplicación para las cubiertas de edificación.

i) Materiales

Se efectuará la impermeabilización del conjunto del vaso mediante dos capas de resinas de poliuretano bicomponente específico para dicha función:

- Debe ser apto para contacto con agua para consumo humano.
- Debe ser flexible con capacidad para puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras.

ii) Ejecución

Previamente a la aplicación del material de impermeabilización, se limpiarán con agua a presión y se repararán, si fuese necesario, las superficies del vaso que deben quedar libres de coqueras, zonas mal hormigonadas, lechadas superficiales, partículas mal adheridas productos desencofrantes o de curado, etc.

En los encuentros entre elementos, por ejemplo, solera y muros se ejecutarán medias cañas para suavizar las esquinas. Estas medias cañas se ejecutarán picando previamente dicho encuentro. No es admisible la colocación de la resina directamente sobre las esquinas sin picar. Las medias cañas deben tener un tamaño mínimo de 5 x 5 cm. Las medias cañas se ejecutarán con morteros aditivados sin retracción.

Igualmente, se sellarán previamente los espadines del encofrado.

La imprimación consistirá en la aplicación de una mano de resina de poliuretano bicomponente con un consumo estimado de 0,4-0,6 kg/m^2 (dependiendo del soporte), que penetrando en la red capilar del hormigón sirva de anclaje del revestimiento posterior.

El revestimiento consistirá en la aplicación de una capa de una resina de poliuretano, bicomponente, sin disolventes, perfectamente compatible, con un consumo estimado de 0,4-0,5 kg/m^2 de características elastoplásticas y tixotrópicas, y debe cumplir toda la normativa sobre potabilidad.

La parte interior de la cubierta llevará una protección anticarbonatación.

En el caso de los depósitos de almacenamiento de agua, dado el ambiente húmedo y algo clorado de su interior, las condensaciones en cubierta pueden producir la corrosión acelerada de las armaduras del forjado. Para evitar este fenómeno se adoptarán dos medidas:

- Colocación de chimeneas de aireación en cubierta, rejillas de ventilación en la galería del aliviadero e incluso extractores de aire en la misma.
- Protección del interior del forjado mediante pintura acrílica anticarbonatación aplicada en al menos 2 manos. Previamente se procederá a la limpieza mediante agua a presión del forjado para que la superficie quede completamente limpia y libre de partículas mal adheridas. Se seguirán las especificaciones del suministrador de la pintura de protección.

iii) Medición y abono

La impermeabilización se realizará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y se abonará al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.2.11 Prueba de estanqueidad de muros y solera de las estructuras de hormigón

i) Ejecución

El Contratista deberá garantizar la estanqueidad de los depósitos y tanques de hormigón para lo cual, ante la no existencia de normativa española, se seguirán las especificaciones indicadas en la Norma inglesa BS 8007.

Previamente a la realización del ensayo se deberá:

- Asegurar que los dispositivos de evacuación de agua están disponibles y que funcionan correctamente.
- Limpiar las superficies interiores de los tanques de hormigón.
- Aislar y asegurar todas las conducciones de entrada y de salida.

El procedimiento de ensayo será el siguiente:

- Llenar lentamente el depósito o tanque de agua hasta el nivel total de llenado. La velocidad de llenado no será superior a los dos metros (2 m) de lámina de agua cada veinticuatro horas. Durante la fase de llenado y posteriores, se registrarán detalladamente la eventual aparición de humedades y flujos de agua a través de fisuras, debiendo detenerse el ensayo si las filtraciones resultasen peligrosas para la integridad de la estructura.
- Antes de comenzar a controlar el nivel de la lámina de agua, se mantendrá lleno el tanque un periodo de tiempo, para poder distinguir las pérdidas debidas a la absorción inicial del hormigón, de las fisuras autosellantes del resto de las filtraciones existentes. En caso de ser necesario, se restituirá el líquido que por absorción inicial de los paramentos se consuma. Este período de absorción tendrá una duración comprendida entre una semana, para aquellas estructuras calculadas con una anchura máxima de

fisura inferior a una décima de milímetro (0,1 mm) y tres semanas, para una anchura máxima de fisura mayor o igual a dos décimas de milímetro (0,2 mm).

- Durante esta fase de estabilización, si procede, se registrarán los caudales filtrados recogidos por la red de drenaje bajo solera. También se verificará si las fisuras registradas durante la fase de llenado y la fase de estabilización se han sellado o si siguen provocando filtraciones.
- Una vez terminada la fase de estabilización y absorción inicial se deberá mantener el depósito o tanque lleno, sin aportación adicional de agua durante al menos siete días, durante los cuales se controlará el nivel de la lámina de agua, como mínimo, cada veinticuatro horas durante la ejecución del ensayo. Para realizar esto se establecerá un punto de referencia fijo. También se registrarán las filtraciones recogidas por la red de drenaje.
- Se calcularán las pérdidas de agua. Salvo indicación contraria del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las pérdidas admisibles no pueden superar los siguientes límites:
  - El dos por mil (2 ‰) del volumen total.
  - 10 mm de descenso absoluto de la lámina de agua.

  En esta disminución no se tiene en cuenta las pérdidas por evaporación y por aporte de lluvia que se corregirán aparte.
- Se realizará un informe del ensayo recogiendo las conclusiones obtenidas y las posibles propuestas de actuación, en el caso que las pérdidas obtenidas sean superiores a las admisibles.

Las reparaciones de fisuras, juntas, etc. deberán efectuarse desde la cara en contacto con el agua. El material empleado deberá tener la flexibilidad adecuada, no reaccionar con el agua y ser compatible con el posterior uso del agua almacenada.

Una vez realizados los trabajos de impermeabilización se realizará otro ensayo de estanqueidad, que igualmente requerirá una primera fase de estabilización.

Artículo 5.2.12 Prueba de estanqueidad cubiertas de depósitos

i) Ejecución

Previamente a la realización del ensayo se deberá:

- Asegurar que el compartimento está vacío de agua.
- En el caso de cubiertas planas, realizar previsiones temporales para sellar cualquier pérdida en la cubierta.
- Realizar los ajustes temporales para conseguir la profundidad de agua necesaria en la cubierta.

El procedimiento de ensayo será el siguiente:

- En cubiertas planas, se inundará la cubierta con una lámina de al menos veinticinco centímetros (25 cm) de agua durante no menos de veinticuatro horas (24 h).

- Cuando la geometría de la cubierta impida su inundación, se procederá al regado por aspersión durante al menos seis horas (6 h).
- Se observará la parte inferior de la cubierta para detectar las pérdidas.
- Se redactará un informe con las condiciones del ensayo y sus resultados.

Si aparecieran filtraciones, goteras o manchas de humedad en la cara inferior de la cubierta o en el contacto de ésta con los muros perimetrales durante el ensayo de estanqueidad o inmediatamente después, el Contratista deberá proponer una solución de impermeabilización de la cubierta y repetir el ensayo de estanqueidad una vez efectuada la reparación.

La cubierta del depósito deberá ser impermeable para evitar la contaminación del agua almacenada por la lluvia y los arrastres de la suciedad acumulada en la misma.

SUBCAPÍTULO 5.3 ESTRUCTURAS DE ACERO

Artículo 5.3.1 Estructuras de acero

i) Materiales

El tipo de acero a emplear en perfiles laminados y placas será en general S275JR excepto indicación en contra en planos, según clasificación de la Norma UNE-EN 10025-1:2006 *"Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro"*.

Serán de aplicación las especificaciones que sobre los aceros para perfiles y placas conformados se prescriben en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (CE).

El almacenamiento se realizará de forma que no están expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchan de grasa, ligantes o aceites.

ii) Ejecución

Serán de aplicación los artículos del capítulo 21 del Código Estructural (CE).

iii) Control de calidad

Serán de aplicación los artículos de los capítulos 22, 23 y 24 del Código Estructural (CE).

iv) Medición y abono

Se abonarán por kilogramo (kg) realmente colocado de perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas atendiendo a los planos aprobados, con la aplicación del precio que corresponda del cuadro de precios del proyecto. En el precio correspondiente se considera incluido el suministro y montaje, la parte proporcional de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado, según normativa vigente.

La protección contra la oxidación de los elementos metálicos mediante galvanización con cinc se medirá por kilogramo (kg) de peso teórico del material tratado y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda del cuadro de precios del proyecto.

En dicho precio se considera incluido:

- El transporte, la carga y descarga a taller de galvanización.
- La preparación del material.
- El desengrase eliminando mediante tratamientos preliminares restos de pinturas, manchas de grasa, etc.
- El decapado superficial de óxidos por inmersión en ácido sulfúrico o clorhídrico diluido.
- El tratamiento con flujo e inmersión en baño de zinc fundido a través de la cubierta de flujo que flota sobre el material fundido, a temperatura de 445-465 °C.
- Nueva carga y transporte sobre camión a obra.

SUBCAPÍTULO 5.4 TUBERÍAS

Artículo 5.4.1 Consideraciones constructivas

- Transporte, almacenamiento y manipulación

Estas operaciones deberán realizarse sin que ninguno de los elementos sufra golpes o rozaduras, teniendo que depositarlos en el suelo sin brusquedades y sin dejarlos caer en ningún momento. En el caso de los tubos, estará prohibido rodarlos sobre piedras.

El transporte desde fábrica se realizará con medios adecuados a las dimensiones de los tubos, solicitándose si es el caso los permisos pertinentes para el transporte por carretera. En cualquier caso, el transporte, deberá hacerse siempre conforme a las vigentes normas de seguridad vial y de tráfico.

Si el transporte incluye tubos de distinto diámetro, será preciso colocarlos en sentido decreciente del mismo desde la hilera de la base hacia arriba, no admitiéndose cargas adicionales sobre los tubos que puedan producir deformaciones excesivas en los mismos. Además, se garantizará la inmovilidad de los tubos, apilándolos de forma que no queden en contacto unos con otros, disponiendo para ello cuñas de madera o elementos elásticos. Especial atención deberá prestarse a estos aspectos en el caso de los tubos flexibles y más cuidadosamente para tubos de PRFV.

Los tubos con uniones de enchufe y extremo liso deberán colocarse con los extremos alternados, de modo que los enchufes no queden en contacto con los tubos inferiores.

Cuando los tubos se almacenen sobre el terreno deberá comprobarse que éste será lo suficientemente resistente para soportar las cargas que se le transmitan y lo suficientemente liso para que éstos se apoyen en toda su longitud, sin riesgo de que piedras y otros salientes puedan dañarlos. Las precauciones serán máximas cuando se almacenen tubos de PRFV.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad. Los tubos de hormigón, si disponen de una solera rígida y se garantizan las debidas condiciones de seguridad, pueden almacenarse

en posición vertical, siempre que no se ocasionen daños en sus boquillas al colocarlos en esta posición.

El tiempo de almacenamiento deberá restringirse al mínimo posible, no debiendo prolongarse innecesariamente y, en cualquier caso, habrá que procurar la adecuada protección frente a posibles daños externos, especialmente en los anillos elastoméricos y las válvulas, los cuales deberán situarse en lugar otegidos de la luz solar y de temperaturas elevadas. En los tubos de hormigón, en particular, deberá evitarse que sufran secados excesivos o fríos intensos, por lo que se almacenarán en lugares cerrados y protegidos de la luz solar y de temperaturas extremas.

Los tubos de materiales plásticos no deberán estar en contacto con combustibles o disolventes, estarán protegidos de luz solar y su superficie no podrá alcanzar temperaturas superiores a cuarenta y cinco grados centígrados (45 °C).

El acopio de las juntas elastoméricas se realizará en locales cerrados y se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

- Las juntas se mantendrán limpias y no se expondrán a la intemperie hasta el momento de su utilización.
- Se almacenarán libres de tensión, compresión u otra deformación. Tampoco podrán almacenarse en locales con equipos capaces de generar ozono, gases de combustión y vapores orgánicos, ni deberán estar en contacto con materiales líquidos o semisólidos, en especial disolventes, aceites y grasas, ni con metales.
- La temperatura de almacenaje estará comprendida entre diez y veinticinco grados centígrados (10 °C y 25 °C).
- Los anillos elastoméricos se protegerán de la luz, en especial de la radicación solar directa. Se almacenarán en contenedores opacos.
- Estos anillos también se protegerán del aire en circulación, envolviéndolos y almacenándolos en envases cerrados.

Las operaciones de carga y descarga deberán realizarse de tal manera que los distintos elementos no se golpeen entre sí o contra el suelo.

Se procurará que el movimiento de los tubos, una vez descargados, sea mínimo, por lo que la descarga se hará, en la medida de lo posible, cerca del lugar donde vayan a ser colocados, evitando que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Si la zanja no estuviera abierta en el momento de la descarga de los tubos, estos deberán colocarse en el lado opuesto a aquél en que piensen depositar los productos de la excavación, de tal forma que queden protegidos del tránsito de vehículos, explosivos, etc.

Las operaciones de carga y descarga de los tubos habrá que realizarlas mediante equipos mecánicos, si bien, para diámetros reducidos, podrán emplearse medios manuales. Nunca se suspenderá el tubo por un extremo ni se descargará por lanzamiento. Sí es admisible la descarga mediante estrobos, enganchando para ello las bocas del tubo.

En cualquier caso, no se admitirán dispositivos formados por cables desnudos ni cadenas en contacto con el tubo, siendo recomendable, por el contrario, el uso de bandas de cinta ancha, eslingas recubiertas de caucho o procedimientos de suspensión a base de ventosas.

Cuando se empleen cables metálicos deberán protegerse con un recubrimiento adecuado.

No será admisible la rodadura o el arrastre de los tubos sobre el terreno, máxime si los tubos tienen revestimientos exteriores.

Si los tubos de materiales plásticos se transportan unos dentro de otros, la descarga de los mismos deberá comenzarse por los del interior. En los tubos de PVC-O, cuando se manejen con temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0 °C), deberá prestarse especial atención a todas estas operaciones, evitando que sufran golpes.

- Instalación de tuberías enterradas

Una vez ejecutada la excavación en zanja y previamente a la instalación de la tubería, el Contratista realizará el replanteo previo de toda la traza de la conducción, señalando sus vértices y fijando puntos de referencia, de alineación y de nivel, a partir de los cuales se colocarán los tubos. Se replanteará también la posición de todas las piezas especiales y elementos singulares (valvulería, tomas, etc.). Este replanteo deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, antes de iniciarse los trabajos.

Todos los elementos, tuberías, revestimientos de protección interior o exterior, en su caso, accesorios y material de juntas, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, deberán examinarse de nuevo para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, suciedad, etc., para a continuación realizar su centrado y alineación. Posteriormente deberán ser calzados y acodalados con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. No podrán apoyarse directamente en el fondo de la zanja, sino que deberán hacerlo en una cama de apoyo, cuya misión es asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimiento de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático. Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

En general, no se colocarán más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja.

Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posible flotación de la tubería.

El Contratista adoptará precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres, siendo responsable de la posterior limpieza de la conducción instalada. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado accidentalmente.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10 %), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que esto no sea posible, se tomarán las debidas precauciones para evitar el deslizamiento de los tubos.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

En las uniones de enchufe y extremo liso, el empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos será controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales y otros dispositivos, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

En este tipo de unión deberá cuidarse especialmente que las superficies del tubo en contacto con el anillo elastomérico estén limpias y exentas de defectos superficiales, tales como coqueras o aristas que puedan afectar a la estanquidad o dañar al anillo.

Durante el montaje de la unión se efectúa el encaje correcto del anillo, comprobándose que los paramentos verticales del enchufe y del extremo liso están separados lo suficiente, para poder absorber los movimientos de la unión.

En las conducciones de fundición dúctil, de hormigón, de acero y de gres, la zona baja de la zanja se rellenará con material seleccionado, con un tamaño máximo de tres centímetros (3 cm), colocado en capas de pequeño espesor hasta alcanzar un grado de compactación igual o superior al noventa y cinco (95 %) del Proctor modificado. Se rellenará con este tipo de material treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo.

En el caso de tubos de material plástico (PVC-O, PRFV, PE, PVC-U y PP estructurados), la zona baja de la zanja de excavación se rellenará con gravilla de canto rodado de tamaño máximo 25 mm hasta quince centímetros (15 cm) por encima de la clave de la tubería. Se prestará especial atención a la colocación en obra sobre los tubos de PRFV; el manual AWWA M45 recomienda un tamaño máximo de partícula de 25, 32 o 38 mm en función de que su DN sea menor o igual a 900, esté comprendido entre 900 y 1200 o sea superior a este valor respectivamente.

En la zona alta se empleará relleno adecuado con un tamaño máximo recomendado de quince centímetros (15 cm), que se colocará en tongadas horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del cien por cien (100 %) del Próctor Modificado.

El material de relleno, tanto para la zona alta como para la baja, podrá ser procedente de la excavación de la zanja a menos que sea inadecuado.

- Instalación de tuberías aéreas

En la instalación de tuberías aéreas, los tubos se colocarán sobre apoyos aislados, que podrán ser de hormigón o metálicos y en número tal que se asegure un funcionamiento sin vibraciones. Los apoyos de hormigón se dispondrán con una cuna de asiento de la tubería, la cual abarca al tubo en un arco de entre ciento veinte y ciento ochenta grados (120° y 180°). Cuando se empleen zunchos metálicos, estos serán pletinas de cincuenta milímetros (50 mm), las cuales estarán protegidas contra la erosión y no deberán provocar, en ningún caso, el aplastamiento local del tubo.

En el caso de tubos de materiales plásticos el apoyo deber realizarse mediante pinzas o abrazaderas de material plástico o metálico, las cuales no deben comprimir al tubo.

La flecha máxima admisible en el centro de vanos entre apoyos será de 1/1000 de la longitud entre soportes, medida con la tubería en funcionamiento.

No se colocarán en ningún caso, tuberías al nivel del suelo ni a menos de uno con noventa metros (1,90 m) del piso en los lugares de paso, salvo en galerías donde, debidamente señalizadas se admitirá el cruce de tuberías cuya generatriz inferior distará del suelo una distancia mínima de uno con setenta metros (1,70 m).

Las uniones de los tubos y de las piezas especiales quedarán al descubierto para permitir el montaje y desmontaje de las mismas.

Se preverán dispositivos para compensar las dilataciones debidas a las variaciones de temperatura, circunstancia de especial importancia en las tuberías de acero y polietileno.

No se emplearán tubos de PE en instalaciones aéreas y si excepcionalmente, la Dirección de Obra autoriza su uso, las distancias máximas entre apoyos serán las contempladas en la Norma UNE 53394:2018 IN "*Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas".*

Los tubos de PVC-O se protegerán especialmente contra la acción de los rayos solares, no debiendo alcanzar la superficie exterior del tubo los cuarenta y cinco grados centígrados (45 °C).

- Control de calidad. Aspectos generales

El fabricante deberá asegurar la calidad de sus productos durante la fabricación mediante un sistema de control de las materias primas y del proceso de fabricación, que garantice el cumplimiento de las prescripciones técnicas de la norma base utilizada para la producción de los componentes de las redes.

El Contratista deberá facilitar la documentación necesaria para conocer las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación, control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación de los mismos.

Todos los componentes, con independencia del tipo de material, deberán ser sometidos a una inspección visual al finalizar el proceso de fabricación, de forma que se verifique la uniformidad en el color y el aspecto de los mismos, de forma que tanto la superficie exterior como la interior estén libres de irregularidades que puedan afectar negativamente a la hora de cumplir los requisitos previstos.

Cuando alguna directiva o reglamento de la Unión Europea obligue a que determinados componentes a instalar en las redes vayan identificados con el distintivo "CE", se atenderá a lo dispuesto en ella.

A la llegada a obra se observará el cargamento con detenimiento, apreciando si los tubos han sufrido algún deterioro. Serán objeto de revisión visual los siguientes aspectos:

- Deterioros, desgastes o pérdidas del revestimiento exterior o interior de los tubos, en los tipos de tuberías que los llevan.
- Golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte de la superficie del tubo.
- Alteraciones de cualquier tipo producidas en los extremos de los tubos.

Cualquier anomalía que pudiera detectarse será responsabilidad del Contratista, quedando obligado a la ejecución, si ello fuera posible, de todas las labores necesarias para la reparación de los desperfectos ocasionados en el tubo hasta cumplir todas las especificaciones incluidas en el presente Pliego.

Todos los tubos reparados en obra por este concepto serán sometidos a las correspondientes verificaciones por la Dirección de Obra o tercero que ésta designe, antes de su aceptación final.

En caso de que los tubos dañados o reparados por el Contratista ofrezcan alguna duda sobre su utilización en la obra, éstos serán definitivamente rechazados, pudiendo la propiedad reclamar la indemnización por daños y perjuicios que a tal efecto se establezca en el Contrato entre las partes.

Adicionalmente, la Dirección de Obra podrá proceder a la toma de muestras de tubos, accesorios y piezas especiales y a la ejecución de los ensayos previstos en la norma de referencia de producto conforme a lo que se determine en el Anejo de Control de Calidad.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán ensayos mediante la utilización de líquidos penetrantes en un 10% de las soldaduras realizadas en obra en los tubos de acero y en los de hormigón armado o pretensado con camisa de chapa, de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 3452-1:2022 "*Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generale*s", no debiendo detectarse ningún poro durante el ensayo.

Además, se deberá, sobre el diez por ciento (10 %) de las mismas, realizar ensayos por otros procedimientos, tales como radiografías o partículas magnéticas, de forma, que si los fallos detectados exceden porcentajes de más del cinco por ciento (5 %), este control radiográfico podría extenderse al cincuenta por ciento (50 %) de las soldaduras. Los ensayos por radiografías se ajustarán a las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN ISO 10675-1:2022 "*Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones. (ISO 10675-1:2021).*"

En estos tubos se establecerán, además, como mínimo los siguientes puntos de control:

- Homologación de procedimiento de soldadura.
- Homologación de soldadores.
- Preparación de bordes para soldaduras a tope, si fueran necesarias, éstas deben realizarse en taller.
- Separación mínima/máxima entre chapas solapadas para soldar (boquillas entre tubos).
- Electrodos a utilizar y tipo.
- Otros tipos de soldadura en otros materiales.
- Alineación y nivelación de tuberías.
- Control de calidad soldaduras.
- Inspección visual.
- Control de calidad de la protección de las tuberías.

Artículo 5.4.2 Tubería de hormigón armado

Las tuberías de hormigón armado de sección circular sólo podrán emplearse en redes de saneamiento, debiendo cumplir con lo especificado para las mismas en las Normas UNE-EN 1916:2008 *"Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero."* y UNE 127916:2020 *"Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916:2008."*

Las tuberías de hormigón podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 300 mm hasta los 3000 mm. La serie de diámetros a utilizar será:

300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1500, 1800, 2000, 2500, 3000

Los tubos de hormigón armado de sección circular se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste al diámetro interior del tubo (ID), y por su clase de resistencia.

i) Materiales

Los materiales a emplear en la fabricación de los tubos de hormigón (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones y acero para armaduras) deberán cumplir con las especificaciones que figuran en el Código Estructural (CE). En particular, el hormigón y acero utilizado para las armaduras cumplirán con lo especificado en la misma para la clase general de exposición XC1, XC2 y XC3 y clase específica de exposición XA2. Cuando los cementos vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR), siempre que el contenido en sulfatos, expresado como SO_4, sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas o 3000 mg/kg en el caso de suelos, tal y como se indica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

Los tubos, una vez fabricados, deberán resistir las cargas de fisuración y de rotura, según DN y clases, especificadas en la Norma UNE 127916:2020.

La resistencia mínima a la rotura de los tubos a emplear será igual a ciento treinta y cinco kilonewton por metro cuadrado (135 kN/m^2).

Las características finales del hormigón obtenido deberán ser las que se indican a continuación (UNE-EN 1916:2008 y UNE 127916:2020):

- Relación máxima agua cemento: 0,45
- Absorción máxima de agua (% de la masa): 6
- Contenido máximo de ion cloro (% de la masa de cemento): 0,4
- Resistencia a compresión mínima (N/mm^2): 30
- Alcalinidad: Con ataque químico medio ≥ 0,85
  Con ataque químico débil, a criterio del proyectista

En el caso de zonas de alta montaña con utilización de sal por nevadas, o con posibilidad de erosión, se tendrá que recurrir a las prescripciones, en relación a la durabilidad, establecidas en el vigente Código Estructural (CE).

Las dimensiones normalizadas de los tubos de hormigón de sección circular serán las indicadas, según sea su tipología, en la Norma UNE 127916:2020.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Marcado THA, indicativo de que se trata de un tubo de hormigón armado.
- Fecha de fabricación.
- Diámetro nominal DN.
- Clase resistente de la conducción.
- Referencia a la Norma EN 1916.
- Marca de Calidad, en su caso.
- Marcado CE.
- Tipo de cemento, si este tuviera alguna característica especial.
- Carga máxima de hincado, en los tubos de hinca.

Los tubos de hormigón armado podrán diseñarse de modo que la base de los mismos sea plana y no circular para así facilitar la instalación. Igualmente, en los tubos de diámetro superior a mil ochocientos milímetros (1.800 mm) se podrá disponer una pequeña plataforma o andén que permita que sean visitables, así como un pequeño canal de sección semicircular que facilite el transporte de las aguas residuales en tiempo seco.

ii) Ejecución

El tipo de junta a emplear en las tuberías de hormigón armado será flexible mediante anillo elastomérico, siendo posible las disposiciones siguientes, atendiendo a la terminación de sus extremos:

- Uniones con macho escalonado.
- Uniones con macho acanalado.

Las juntas de elastómero deberán ser conformes con lo especificado en la Norma UNE-EN 681-1:1996 *"Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado".*

Los tubos de hormigón que se instalen mediante hinca irán dispuestos con uniones rígidas, bien por virola fija, virola libre o por boquilla a medio espesor, quedando, en cualquier caso, los frentes de los tubos siempre planos. En los dos primeros casos, las virolas deberán ser de acero inoxidable conforme a lo indicado en la Norma UNE-EN 10025-1:2006.

iii) Control de calidad

<u>Control de calidad de la fabricación</u>

Para el control de calidad de la fabricación de los tubos será de aplicación lo especificado en las Normas UNE-EN 1916:2008 y en la UNE 127916:2020.

Asimismo, en el caso de requerirse evaluación de la conformidad para todos los elementos, será de aplicación lo indicado en el Anexo H de la norma citada.

Control de calidad de la instalación

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que deflexiones angulares máximas admitidas en las uniones flexibles de los tubos de hormigón serán las especificadas en la UNE-EN 1916:2008.

Tolerancias

La tolerancia sobre el valor declarado para la longitud nominal (L) de los tubos, según UNE-EN 1916:2008 y UNE 127916:2020 será:

- DN < 1500 ± 1 % del valor de la longitud declarada por el fabricante
- DN ≥ 1500 +50 mm/-20 mm

La tolerancia sobre el espesor de la pared del tubo será el menor valor de los siguientes:

- El noventa y cinco por ciento (95 %) del espesor de la pared declarado por el fabricante.
- El espesor de pared declarado por el fabricante menos cinco milímetros (5 mm).

La tolerancia admitida en la rectitud del tubo será menor del cero con treinta y cinco por ciento (0,35 %) de su longitud.

iv) Medición y abono

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro, clase y tipo de hormigón utilizado en su fabricación, de acuerdo con los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se considera incluida la parte proporcional de junta elastomérica, así como las pruebas necesarias para ponerla en funcionamiento.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.3 Tubería de hormigón armado con camisa de chapa (H/C)

Las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa sólo se emplearán en redes de abastecimiento.

En el cálculo, fabricación, control e instalación de las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa deberá cumplirse lo especificado por las siguientes Normas e Instrucciones: UNE-EN 639:1995 "*Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón incluyendo juntas y accesorios"*, UNE-EN 641:1995 *"Tubos de presión de hormigón armado, con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios"* y Código Estructural (CE).

Las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 1000 mm hasta los 3500 mm. La serie de diámetros a emplear será:

1000, 1100, 1200, 1250, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2100, 2200, 2400, 2500, 2600, 2800, 3000, 3200, 3500

La clasificación de los tubos se realiza en base a su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y a la presión máxima de diseño (MDP) que resistan.

i) Materiales

Los materiales a emplear en los tubos de hormigón armado (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones, acero para armaduras pasivas y chapas de acero) deberán cumplir lo especificado por el Código Estructural (CE), así como lo que complementariamente se expone a continuación.

- El cemento a emplear en ningún caso será aluminoso y deberá cumplir la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Se emplearán hormigones cuya resistencia característica no sea inferior a sea inferior a treinta y cinco newton por milímetro cuadrado (35 N/mm^2).
- Las barras o alambres de las armaduras pasivas deberán ser de los siguientes diámetros: 6, 8, 10 y 12 mm y el acero a emplear será de calidad soldable, cuando sea preciso. Las barras corrugadas cumplirán con las especificaciones de la Norma UNE 36068:2011 y las mallas electrosoldadas con las de la Norma UNE 36092:2014.

  En la armadura principal (transversal) se utilizarán barras o alambres corrugados, mientras que en la armadura auxiliar (longitudinal) se utilizarán aceros lisos.
- La chapa de acero empleada en las camisas de los tubos de hormigón debe ser dulce y espesor uniforme (en ningún caso inferior a 6 mm). En su fabricación podrán emplearse chapas de tipo S-235 JR, según la Norma UNE-EN 10025 o de calidad superior.

Todos los tubos deberán ir indeleblemente marcados de forma claramente visible y duradera con la siguiente información como mínimo en el extremo macho o hembra:

- Referencia a la Norma EN 641.
- Una "P" para indicar que el tubo es apto para el transporte de agua para consumo humano.
- Fabricante y lugar de producción.
- Fecha de fabricación.

- Certificación por tercera parte, si procede.
- Diámetro y resistencia mecánica.
- Identificación de un uso especial, cuando proceda.
- En los tubos biselados su desviación angular. El lado corto será igualmente identificado.

ii) Ejecución

Para los tubos de hormigón armado con camisa de chapa se utilizan, o bien uniones rígidas (uniones soldadas), o bien uniones flexibles con anillo elastomérico, las cuales deberán ser conformes con lo especificado para las mismas en la UNE-EN 639:1995.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de los componentes de las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa será de aplicación lo especificado en las Normas UNE-EN 639:1995, UNE-EN 641:1995 y en el Código Estructural (CE).

Control de calidad de la instalación

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que las deflexiones angulares máximas admitidas, en el caso de uniones flexibles, serán las establecidas en la UNE-EN 639:1995.

Tolerancias

Las dimensiones normalizadas de los tubos de hormigón armado con camisa de chapa serán las indicadas en la Norma UNE 641:1995.

Aunque la longitud de los tubos (L) no está normalizada, en cualquier caso, la tolerancia sobre el valor declarado por el fabricante debe ser de más o menos diez milímetros (+/-10 mm) y la relación L/DN no mayor de veintiuno (21), de acuerdo con la UNE-EN 639:1995.

Las desviaciones angulares admisibles para las uniones flexibles son las indicadas en la UNE-EN 639:1995.

iv) Medición y abono

Las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro y presión máxima de diseño, según los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se consideran incluidas la armadura interior de camisa de chapa de al menos seis milímetros (6 mm) con su posible refuerzo, la armadura exterior, la protección exterior de dos manos de pintura epoxi-brea de setenta y cinco micras (75 µm) cada una, la parte

proporcional de junta soldada reforzada con anillo armado, la colocación, así como las pruebas necesarias para ponerla en funcionamiento.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.4 Tubería de hormigón pretensado con camisa de chapa

Las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa sólo se emplearán en redes de abastecimiento.

Para el cálculo, fabricación, control e instalación de las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa deberá cumplirse lo especificado en la Norma UNE-EN 642:1995 *"Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones particulares relativos al acero de pretensar para tubos"* y en el Código Estructural (CE).

Las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 1000 mm hasta los 3500 mm. La serie de diámetros a utilizar será:

1000, 1100, 1200, 1250, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2100, 2200, 2400, 2500, 2600, 2800, 3000, 3200, 3500

La clasificación de los tubos se realiza en base a su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y a la presión máxima de diseño (MDP) que resistan.

i) Materiales

Los materiales a emplear en los tubos de hormigón pretensado deberán cumplir lo especificado por el Código Estructural (CE), así como lo que complementariamente se expone a continuación.

- El cemento a emplear en ningún caso será aluminoso y deberá cumplir la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Se emplearán hormigones cuya resistencia característica no sea inferior a treinta y cinco newton por milímetro cuadrado (35 N/mm^2).
- La chapa de acero empleada en las camisas debe ser dulce y espesor uniforme (en ningún caso inferior a 6 mm). En su fabricación podrán emplearse chapas de tipo S-235 JR, según la Norma UNE-EN 10025 o de calidad superior.
- Los alambres de pretensado deberán ser de los siguientes diámetros: 5, 6 y 7 mm y deberán cumplir con lo especificado en la UNE 36094:1997, admitiéndose los siguientes tipos:

Designación	Diámetros nominales (mm)	Carga unitaria máxima f_{max} (N/mm^2)
Y 1670 C	7	1670
Y 1770 C	5-6	1770
Y 1860 C	5	1860

Tabla 8. *Tipos de alambre de pretensado*

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Fabricante y lugar de producción.
- Fecha de fabricación.
- Referencia a la Norma EN 642.
- Una “P” para indicar que el tubo es apto para el transporte de agua para consumo humano.
- Identificación de la certificación por tercera parte, si procede.
- Diámetro DN.
- Identificación de un uso especial, cuando proceda.
- En tubos biselados su desviación angular. El lado corto será igualmente identificado.
- Si se usa armadura elíptica, el eje de la armadura será identificado.

ii) Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de hormigón pretensado con camisa de chapa podrán ser, o bien uniones rígidas (uniones soldadas), o bien uniones flexibles con anillo elastomérico, las cuales deberán ser conformes con lo especificado para las mismas en la UNE-EN 639:1995.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de los componentes de las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 642:1995.

Tolerancias

Las dimensiones normalizadas de los tubos de hormigón pretensado serán las indicadas en la Norma UNE-EN 642:1995.

Aunque la longitud de los tubos (L) no está normalizada, en cualquier caso, la tolerancia sobre el valor declarado por el fabricante debe ser de más o menos diez milímetros (+/-10 mm) y la relación L/DN no mayor de veintiuno (21), de acuerdo con la UNE-EN 639:1995.

Las desviaciones angulares admisibles para las uniones flexibles son las indicadas en la UNE-EN 639:1995.

iv) Medición y abono

Las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro y presión máxima de diseño según los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se consideran incluidas la armadura interior de camisa de chapa de al menos seis milímetros (6 mm) con su posible refuerzo, los alambres de pretensado de cualquier diámetro, la protección exterior de dos manos de pintura epoxi-brea de setenta y cinco micras (75µm) cada una, la parte proporcional de junta soldada reforzada con anillo armado, la colocación, así como las pruebas necesarias para ponerla en funcionamiento.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.5 Otras secciones de hormigón armado clase 135

Las conducciones de hormigón de sección no circular objeto de este artículo sólo podrán emplearse en redes de saneamiento.

Los colectores de sección ovoide deberán cumplir con lo especificado para los mismos, en las Normas UNE-EN 1916:2008 y UNE 127916:2020 y se clasificarán por su altura y anchura nominal (WN/HN) y por su clase de resistencia.

Para los marcos prefabricados de hormigón se cumplirán lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 14844:2007+A2:2012 *"Productos prefabricados de hormigón. Marcos"*.

i) Materiales

En el caso de los colectores de sección ovoide, los materiales a emplear en su fabricación (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones y acero para armaduras) deberán cumplir con las especificaciones que figuran en el Código Estructural (CE). En particular, el hormigón y acero utilizado para las armaduras cumplirán con lo especificado en la misma para la clase general de exposición XC1, XC2 ó XC3 y clase específica de exposición XA2. Cuando los cementos vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR), siempre que el contenido en sulfatos, expresado como SO_4, sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas o 3000 mg/kg en el caso de suelos, tal y como se indica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

Las secciones y espesores de los tubos de sección ovoide están normalizadas en la Norma UNE-EN 127916:2017. Las dimensiones a utilizar serán:

ANCHO (mm)	ALTO (mm)
600	900
700	1050
800	1200
900	1350
1000	1500
1200	1800
1400	2100

Tabla 9. *Dimensiones de los ovoides empleados*

Únicamente se admitirá el uso de ovoides de hormigón armado y de resistencia mínima a la rotura igual a ciento treinta y cinco kilonewton por metro cuadrado (135 kN/m^2).

Los tubos, una vez fabricados deberán resistir las cargas de fisuración y de rotura, según dimensiones y clase, especificadas en la Norma UNE-EN 1916:2008.

TIPO DE TUBO	CLASE 135	
	Carga de fisuración (kN/m)	Carga de rotura (kN/m)
600/900	54	81,00
700/1050	63	94,50
800/1200	72	108,00
900/1350	81	121,50
1000/1500	90	135,00
1200/1800	108	162,00
1400/2100	126	189,00

Tabla 10. *Carga de fisuración y de rotura en ovoides C-135*

Los colectores de sección ovoide deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Marcado THA, indicativo de que se trata de un elemento de hormigón armado.
- Fecha de fabricación.
- Dimensión nominal DN.
- Clase resistente de la conducción.
- Referencia a la Norma EN 1916.

- Marca de Calidad, en su caso.
- Marcado CE.
- Tipo de cemento, si este tuviera alguna característica especial.

En el caso de los marcos prefabricados de hormigón, los materiales utilizados en su fabricación cumplirán lo especificado para los mismos en la UNE-EN 14844:2007+A2:2012, sin perjuicio de lo establecido en el vigente Código Estructural (CE).

Los marcos se designarán mediante sus dimensiones principales: W x H x L, siendo W la anchura interna, H la altura interna y L la longitud del elemento.

El espesor nominal de las losas superior e inferior y de las paredes laterales será como mínimo de cien milímetros (100 mm).

Para el marcado de los marcos se seguirá el capítulo 7 de la Norma UNE-EN 13369:2018 *"Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón".*

ii) Ejecución

El sistema de unión de los tubos de sección no circular es mediante enchufe machihembrado, de unión elástica o rígida en función de los materiales de relleno y sellado que se empleen.

En los marcos prefabricados de hormigón, los tipos de junta son: machihembrada, de espiga y a tope.

iii) Medición y abono

Los colectores de sección ovoide se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, en función del tipo de hormigón empleado en su fabricación y de las dimensiones del tubo, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios está incluido el sellado de juntas interiores y exteriores con el tipo de mortero especificado en cada caso en la descripción de la unidad de obra.

Los marcos prefabricados de hormigón se medirán por metros (m) de elemento totalmente terminado y probado en obra y se abonarán, al precio que corresponda en función de sus dimensiones y del tipo de hormigón utilizado en su fabricación, de los comprendidos en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios está incluido el sellado de juntas interiores y exteriores con el tipo de mortero especificado en cada caso en la descripción de la unidad de obra.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.6 Tuberías de polietileno (PE)

Este artículo es de aplicación para todas las tuberías de polietileno que se utilicen en las redes de abastecimiento, saneamiento, redes de reutilización y acometidas que gestiona Canal de Isabel II.

Los tubos de polietileno deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 12201-1:2024 "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades"* y UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020 *"Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos".*

Las tuberías de polietileno podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 25 mm hasta los 315 mm. La serie de diámetros normalizados a utilizar será:

25, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315

Se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste al diámetro exterior (OD), por su presión nominal (PN) y por la Resistencia Mínima Requerida (MRS) del material.

i) Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de polietileno deberán cumplir las especificaciones que figuran en la Norma UNE-EN 12201, en sus partes 1 y 2.

Los tubos deberán cumplir, además, con las siguientes características mecánicas de forma específica:

- Únicamente se podrán emplear tubos de polietileno PE-100, presión nominal 1,6 MPa (PN 16) y MRS 10 N/mm^2 (PE 100) y, por lo tanto, SDR = 11 y S= 5.
- El coeficiente de seguridad C adoptado será de 1,25.
- La tensión de diseño (σ_s) tendrá un valor de 8 N/mm^2.
- El valor de la presión de funcionamiento admisible (PFA) de los tubos para una temperatura de 20 °C, será de 1,6 N/mm^2.
- El módulo de elasticidad del material a corto plazo, E_o, será como mínimo, de 1000 N/mm^2 y a largo plazo E_{50} de 160 N/mm^2. La resistencia mínima a flexotracción a corto o a largo plazo será, respectivamente 30 o 14,40 N/mm^2.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Referencia a la Norma EN 12201.
- Nombre o marca del fabricante.
- Dimensiones (DN x e, siendo e el espesor nominal).
- Serie SDR.
- Uso previsto.
- Material y designación (PE 100).
- Clasificación de presión, en bar (PN 16).

- Información del fabricante sobre la trazabilidad (periodo y, en su caso, lugar de producción).
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte, si procede.

Los colores de los tubos empleados, en función de su uso, serán los siguientes:

Redes de abastecimiento y acometidas:	Negro con bandas azules
Redes de saneamiento:	Negro con bandas marrones
Redes de reutilización:	Negro con bandas moradas

ii) Ejecución

Para la instalación de conducciones de polietileno, además de las normas citadas, se tendrá en cuenta lo indicado en la Norma UNE 53394:2018 IN "*Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas".*

Las uniones entre tubos de polietileno se realizarán mediante electrofusión. La unión mediante accesorios mecánicos se podrá emplear en reparaciones de tuberías y la unión mediante bridas sólo se utilizará con piezas especiales y elementos de maniobra y control. La soldada térmicamente a tope sólo será aplicable a tubos de DN mayor o igual a 200 mm y con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de polietileno será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 12201.

No está normalizada la longitud nominal de los tubos suministrados en barras rectas, debiendo acordarse en cada caso con la Dirección de Obra.

En el caso de tubos que se suministren enrollados, el diámetro interior de la bobina no debe ser inferior a 18·DN.

Control de calidad de la instalación

Cada tubo a conectar debe centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado de Proyecto de más o menos diez milímetros (±10 mm).

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación.

iv) Medición y abono

Las tuberías de polietileno se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se consideran incluidos, la parte proporcional de elementos de unión, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.7 Tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para redes de abastecimiento/reutilización

Las tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de aquí en adelante tuberías de PRFV, se emplearán en redes de abastecimiento y de reutilización y deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la UNE-EN ISO 23856:2022 *"Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de agua, evacuación y saneamiento con y sin presión. Sistemas en materiales plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). (ISO 23856:2021)."*

Estas tuberías podrán usarse en conducciones de abastecimiento de diámetros iguales o superiores a 800 mm hasta los 2000 mm. La serie de diámetros a utilizar será, con carácter general:

800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000

Para las redes de agua regenerada, los diámetros de las conducciones también estarán comprendidos entre los 300 mm y los 1000 mm.

Los tubos y sus accesorios se clasificarán en función de su diámetro nominal, refiriéndose éste al diámetro interior (ID), de la presión nominal (PN) y de su rigidez nominal (SN).

Estos tubos presentan la singularidad de poder ser fabricados bajo dos series: la serie A y la serie B.

i) Materiales

Los tubos de PRFV deberán cumplir con lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 23856:2022.

Los valores normalizados de presión nominal de los tubos a emplear serán:

PN 16, PN 20 y PN 25

Los valores normalizados de rigidez nominal, SN, a utilizar serán: 5000 o 10.000 kN/m^2.

La rigidez a corto plazo (S0) deberá ser al menos el valor de la rigidez nominal SN, mientras que la rigidez a los 50 años del tubo (S50) deberá ser declarada por el fabricante. En cuanto a la resistencia a la tracción de la parte estructural del tubo, tanto a corto como a largo plazo, también deberá ser declarada por el fabricante.

Los tubos deberán ir marcados directamente en su superficie de manera legible a simple vista, de manera que el marcado no inicie fisuras u otro tipo de fallo.

El marcado siguiente debe figurar en el exterior de cada tubo:

- Referencia a la Norma ISO 23856.
- Diámetro nominal (DN) y la serie de diámetro: A o B1.
- Valor de la rigidez nominal, SN.
- Valor de la presión nominal, PN.
- Una “W” en el caso de tubos empleados para el transporte de agua para consumo humano.
- Nombre o identificación del fabricante.
- Fecha de fabricación, en texto o código.
- Una marca “T”, si procede, para indicar si el tubo es adecuado para utilizarse con cargas axiales.
- Una marca “TB”, si procede, para indicar si el tubo, con la unión apropiada, es adecuado para utilizarse con cargas axiales y se ha sometido a ensayo conforme al método B de la Norma ISO 7432.

ii) Ejecución

Deberá prestarse especial atención al transporte, almacenamiento y manipulación de las tuberías de PRFV para evitar cualquier daño en los mismos.

Para el transporte de los tubos se acondicionarán cunas que, acopladas al vehículo, garanticen su inmovilidad y eviten el contacto de unos con otros, siendo imprescindible la sujeción de los tubos al vehículo por medio de bandas textiles adecuadas.

Esto será de aplicación también en los desplazamientos interiores en la obra.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para almacenar los tubos sin riesgo de que sean dañados por piedras u otros salientes del terreno. El acopio de los tubos se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad.

Los sistemas de unión en los tubos de PRFV podrán ser alguno de los siguientes:

- Uniones rígidas
  - Con bridas (fijas o móviles).
  - Encoladas.
  - Vendadas a tope (o laminadas).
- Uniones flexibles
  - Con enchufe y extremo liso con anillo elastomérico (con uno dos anillos).
  - Con manguitos y elemento de estanqueidad (con uno dos anillos).
  - Autotrabada, cuando se prevean esfuerzos de tracción.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 23856:2022.

Tolerancias

Será de aplicación lo especificado al respecto en la Norma UNE-EN ISO 23856:2022.

Excepto para las uniones trabadas, las juntas flexibles deben tener una desviación angular máxima admisible que no sea inferior a los valores siguientes:

DN	Desviación angular mínima
DN ≤ 500	3°
500 < DN ≤ 900	2°
900 < DN ≤ 1800	1°
DN > 1800	0,5°

Tabla 11. *Desviación angular admisible de las uniones flexibles*

El movimiento axial no superará nunca el 0,3 % de la longitud de los tubos a unir.

iv) Medición y abono

Las tuberías de PRFV para redes de abastecimiento se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su uso, diámetro nominal, presión nominal y rigidez nominal, según los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios incluidos la parte proporcional de junta de unión, los medios auxiliares y todas las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.8 Tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para redes de saneamiento

Los tubos de PRFV para redes de saneamiento deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN ISO 23856:2022 *" Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de agua, evacuación y saneamiento con y sin presión. Sistemas en materiales plásticos termoestables reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). (ISO 23856:2021)".*

Las tuberías de PRFV para redes de saneamiento cuyo funcionamiento hidráulico sea por gravedad, podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 400 mm hasta los 3000 mm. En este caso, la serie de diámetros normalizados a utilizar será:

400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2200, 2400, 2600, 2800, 3000

Para el caso de las impulsiones, el rango de diámetros va de 150 mm a 700 mm.

Los valores normalizados de rigidez nominal, SN, a utilizar serán: 5000 o 10 000 kN/m^2

Estos tubos pueden ser fabricados bajo dos series: la serie A y la B, de manera que la designación genérica DN se refiere al diámetro interior (ID) en los de la serie A y al exterior (OD) en los de la serie B.

Para la serie B, además, existen cuatro subseries: B1, B2, B3 y B4. La primera es una serie genérica para tubos de PRFV, mientras que las series B2, B3 y B4 tienen unas dimensiones tales que los tubos fabricados bajo dichas series sean compatibles, respectivamente, con accesorios de fundición (según ISO 2531:2009), de PVC (según ISO 161-1:2018) o de acero (según ISO 4200:1991).

Los parámetros de clasificación de los tubos de PRFV a emplear en las redes de saneamiento son diferentes, en función del funcionamiento hidráulico de la red y se clasifican de la siguiente manera:

- Tubos cuyo funcionamiento hidráulico sea por gravedad

  Se clasificarán por su diámetro nominal (DN) y por su rigidez nominal (SN).

- Tubos cuyo funcionamiento hidráulico sea por impulsión

  Se clasificarán por su diámetro nominal (DN), por su rigidez nominal (SN) y por su presión nominal (PN).

i) Materiales

Los tubos de PRFV para redes de saneamiento deberán cumplir con lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 23856:2022.

Las características físicas de los tubos de PRFV a corto plazo deben ser, como mínimo, las indicadas en la siguiente tabla:

Característica	Valor
Contenido en fibra de vidrio Tamaño máximo de los áridos	> 15 % en peso Mínimo (< 20 % del espesor total de la pared o de 2,5 mm)

Tabla 12. *Características de los tubos de PRFV a corto plazo (UNE-EN ISO 23856:2022)*

Los tubos de PRFV deberán cumplir, además, con las siguientes características mecánicas:

- La rigidez a corto plazo (S_0) deberá ser al menos el valor de la SN, mientras que la rigidez a los 50 años del tubo (S_{50}) deberá ser declarada por el fabricante.
- La resistencia a la tracción de la parte estructural del tubo, tanto a corto como a largo plazo ($s_{r,0}$ y $s_{r,50}$, respectivamente) también deberá ser declarada oportunamente por el fabricante.
- El valor medio del alargamiento a la rotura no deberá ser inferior al cero con veinticinco por ciento (0,25 %).
- La resistencia inicial mínima en tracción longitudinal, su valor vendrá dado por la siguiente expresión:

$$\sigma_1^* = 25 \cdot p_{O,QC} \cdot D_m$$

$p_{O,QC}$ presión de fallo inicial mínima, en bar

D_m diámetro medio del tubo, en m

σ_1^* resistencia inicial mínima en tracción longitudinal, en N/mm

Las dimensiones normalizadas de los tubos de PRFV, así como los valores para DN, SN y PN, y sus posibles combinaciones, serán las indicadas en la UNE-EN ISO 23856:2022.

Además, en la Norma UNE-EN ISO 23856:2022 se prevén como diámetros nominales no convencionales los valores de 750, 1100, 1300, 1350, 1500, 1650, 1700, 1900, 2100, 2300, 2500, 2700 o 2900 mm.

Todos los tubos deberán ser marcados en fábrica con al menos las siguientes indicaciones:

- Nombre o identificación del fabricante.
- Referencia a la Norma ISO 23856.
- Fecha de fabricación (mes y año).
- Diámetro nominal, DN.
- Serie de diámetros (A, B1, B2, B3 o B4).
- Presión nominal, PN, en aplicaciones bajo presión hidráulica interior.
- Rigidez nominal, SN.
- Una “P” en el caso de tubos empleados para evacuación y saneamiento a presión.
- Una “U” en el caso de tubos empleados para evacuación y saneamiento enterrados, no sometidos a presión.
- Una marca “T”, si procede, para indicar si el tubo es adecuado para utilizarse con cargas axiales.
- Una marca “TB”, si procede, para indicar si el tubo, con la unión apropiada, es adecuado para utilizarse con cargas axiales y se ha sometido a ensayo conforme al método B de la Norma ISO 7432.

ii) Ejecución

De la misma manera que para los tubos de PRFV en redes de abastecimiento y redes de reutilización, deberá prestarse especial atención al transporte, almacenamiento y manipulación de estos tubos para evitar cualquier daño en los mismos.

Para el transporte de los tubos, también en desplazamientos interiores, se acondicionarán cunas que, acopladas al vehículo, garanticen su inmovilidad y eviten el contacto de unos con otros, siendo imprescindible la sujeción de los tubos al vehículo por medio de bandas textiles adecuadas.

Los tubos se almacenarán tomando las medidas necesarias para que no sean dañados por piedras u otros salientes del terreno. El acopio de los tubos se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad.

Los sistemas de unión de los tubos de PRFV para redes de saneamiento podrán ser alguno de los siguientes:

- Uniones rígidas
  - Con bridas (fijas o móviles).
  - Encoladas (o pegadas).
  - Vendadas a tope (o laminadas).
- Uniones flexibles
  - Con enchufe y extremo liso con anillo elastomérico (en ocasiones es un doble anillo).
  - Con manguitos y elemento de estanquidad (también doble anillo).
  - Autotrabada, cuando se prevean esfuerzos de tracción.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma en UNE-EN ISO 23856:2022.

Tolerancias

Cuando las uniones sean flexibles la desviación angular admisible no deberá ser inferior a los valores indicados en la siguiente tabla:

DN	Desviación angular mínima
DN ≤ 500	3°
500 < DN ≤ 900	2°
900 < DN ≤ 1800	1°

DN > 1800	0,5°

Tabla 13. *Desviación angular admisible de las uniones flexibles*

El movimiento axial no superará nunca el 0,3 % de la longitud de los tubos a unir.

Del número total de tubos suministrados en cada diámetro, el fabricante podrá entregar hasta un diez por ciento (10 %) en longitudes más cortas. Las tolerancias sobre la longitud nominal de los tubos suministrados serán de más o menos sesenta milímetros (± 60 mm).

iv) Medición y abono

Las tuberías de PRFV para redes de saneamiento se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su uso, diámetro nominal, rigidez nominal y presión nominal, si procede, de los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se consideran incluidos la parte proporcional de junta de unión, los medios auxiliares y todas las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.9 Tubería de acero helicosoldada

Las tuberías de acero helicosoldadas se emplearán en redes de abastecimiento y deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 10224:2003 "*Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro*".

Podrán emplearse tuberías de acero en conducciones de diámetro nominal igual o superior a 813 mm hasta los 2743 mm. La serie de diámetros normalizados a utilizar será:

813, 864, 914, 1016, 1067, 1118, 1168, 1219, 1321, 1422, 1524, 1626, 1727, 1829, 1930, 2032, 2134, 2235, 2337, 2438, 2540, 2642, 2743

Los tubos de acero se clasifican por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro exterior (OD), por el espesor nominal (e) y por el tipo de acero empleado definido por el valor de su límite elástico.

i) Materiales

El acero empleado en la fabricación debe ser no aleado y completamente calmado, según se indica en la Norma UNE-EN 10020:2001. Además, será apto para el soldeo, según lo indicado en la Norma UNE-EN 10025.

De acuerdo con la Norma UNE-EN 10224:2003 se podrán utilizar los aceros L275 (S275) y L355 (S355).

Las dimensiones de los tubos de acero (diámetros y espesores) están normalizadas según la Norma UNE-EN 10224:2003. La relación espesor/diámetro superará en todo caso el valor del ocho por mil (8 ‰).

Los tubos de acero han de estar revestidos mediante protecciones frente a la corrosión. El interior de los tubos estará revestido con una capa de cuatrocientas micras (400 µm) de pintura epoxi que cumpla la normativa sobre productos en contacto con agua para el consumo humano, con una preparación previa de la superficie a grado SA 2 ½ según la Norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.

El exterior de los tubos se protegerá con una capa de tres milímetros (3 mm) de polietileno extruido en caliente o con mil micras (1000 µm) de poliuretano, previa preparación de la superficie a grado SA $2\frac{1}{2}$ según la Norma UNE-EN ISO 8501-1:2008. Los valores citados son espesores mínimos, debiendo cumplir lo especificado en las Normas: AWWA C210, AWWA C222 y DIN 30670.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con la siguiente información en la secuencia indicada:

- Nombre del fabricante o marca de identificación.
- Referencia a la Norma EN 10224.
- Designación simbólica del acero.
- En caso de inspección técnica:
  - Marca del inspector, cuando se requiera una inspección específica.
  - Número de identificación, por ejemplo, número de pedido o de artículo, que permita la correlación del producto o unidad de suministro con los documentos relacionados.
- La letra W para indicar que el tubo ha sido fabricando mediante soldadura.
- Diámetro nominal, DN.
- Espesor nominal, e.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte, si procede.

ii) Ejecución

En zonas urbanas, urbanizables y en aquellas que indique la Dirección de Obra por su posible afección a otras infraestructuras, las tuberías de acero irán alojadas en un dado de hormigón, el cual estará diseñado para resistir las cargas de tráfico y de tierras a las que vaya a estar sometido, conforme a lo especificado en el vigente Código Estructural (CE).

Los tubos de acero podrán estar provistos de uniones rígidas soldadas o bien por uniones rígidas con bridas, debiendo cumplir en ambos casos las especificaciones recogidas en la Norma UNE-EN 10311:2006 "*Uniones para la conexión de tubos de acero y sus accesorios para la conducción de agua y otros líquidos acuosos.*"

Habitualmente se utilizarán uniones rígidas soldadas abocardadas.

En el caso de realizar algún entronque será necesario realizar un estudio concreto y diseñar el tipo de refuerzo o babero y el espesor del mismo.

El radio mínimo de los codos será vez y media (1,5), el radio interior de la tubería.

La longitud de los conos será, como mínimo, cuatro (4) veces la diferencia de los diámetros máximo y mínimo de los conos.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 10224:2003.

iv) Medición y abono

Las tuberías de acero se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, al precio que corresponda, en función de la calidad del acero, del diámetro exterior y del espesor nominal del tubo, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios están incluidos, el revestimiento interior de cuatrocientas micras (400 µm) con pintura epoxi, el recubrimiento exterior de tres milímetros (3 mm) de polietileno o mil micras (1000 µm) de poliuretano, la preparación de ambas superficies a grado SA 2 ½, la parte proporcional de junta soldada, las piezas especiales y todas las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

Además de lo relacionado en el párrafo anterior, los precios incluyen la manga termorretráctil a aplicar como protección exterior de las juntas, así como el pintado interior de las mismas tras el proceso de soldadura.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.10 Tubería de materiales termoplásticos de pared estructurada

Los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada objeto de este artículo sólo podrán emplearse en redes de saneamiento y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 13476 "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli de (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE).*

La serie de diámetros normalizados a utilizar será:

250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1200

Los tubos de PVC-U y PP de pared estructurada se clasificarán por su diámetro nominal (DN), expresado como diámetro exterior (OD) o diámetro interior (ID) según proceda, y por su rigidez nominal (SN).

i) Materiales

Estos tubos podrán ser fabricados con diversos materiales, PVC-U, PE o PP, y bajo muchos posibles diseños, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- Tipo A: Tubos y accesorios con la superficies interna y externa lisas.
- Tipo B: Tubos y accesorios con la superficie interna lisa y la superficie externa perfilada.

El material de los tubos y accesorios tendrá las características que figuran en la tabla adjunta:

CARACTERISTICAS	PVC-U	PP	PE	Unidad
Módulo de elasticidad	≥ 3200	≥ 1250	≥ 800	MPa
Densidad media	≈ 1400	≈ 900	≈ 940	kg/m^3
Coeficiente medio de dilatación térmica lineal	$\approx 8 \times 10^{-5}$	$\approx 14 \times 10^{-5}$	$\approx 17 \times 10^{-5}$	K^{-1}
Conductividad térmica	≈ 0,16	≈ 0,20	≈ 0,36 a 0,50	$WK^{-1}m^{-1}$
Coeficiente de Poisson	0,40	0,42	0,45	(-)

Tabla 14. *Características tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada*

En el caso de tubos de PVC-U y de PE de pared estructurada sólo se admiten rigideces nominales iguales o superiores a ocho kilonewton por metro cuadrado (8 kN/m^2), mientras que para los tubos de PP, la rigidez nominal será de dieciséis kilonewton por metro cuadrado (16 kN/m^2).

La serie de diámetros de las tuberías de PE de pared estructurada se limita a los 400, y 500 mm.

La utilización de tubos de PE y de PP de pared estructurada se restringirá a los casos en los que la altura de tierras por encima de la generatriz superior del tubo sea menor de tres metros, y, además, para los tubos de PP no deberán existir cargas de tráfico sobre los mismos.

La capa interior y exterior de los tubos y accesorios serán de color teja (aproximadamente RAL 8023).

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre y/o marca del fabricante.
- Material: PVC-U, PE o PP.
- Referencia a la Norma EN 13476.
- Diámetro nominal (DN), expresado como diámetro exterior o interior, según el caso.

- Tolerancia en el diámetro: sólo para tubos de PP y PE, la designación CT si requiere tolerancia.
- Tipo de conducción, A o B.
- Rigidez nominal (SN).
- Flexibilidad anular.
- Área de aplicación, aplicación prevista designada con una U si se encuentra a cierta distancia de un edificio y con una UD, si está destinada a usar bajo o cerca de un edificio.
- Marca de calidad.

ii) Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada podrán ser:

- Unión flexible de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico.
- Unión flexible mediante manguito soldado a uno de los extremos de la conducción con anillo elastomérico.

De acuerdo con la UNE-EN 13476, se permiten juntas de estanqueidad realizadas con otros polímeros distintos al PVC-U, PP o PE. El material utilizado deberá ser conforme a las Normas UNE-EN 681-1:1996, UNE-EN 681-2:2001 o UNE-EN 681-4:2001, según proceda.

La junta de estanqueidad no tendrá efectos perjudiciales sobre el material de la tubería.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 13476.

Control de calidad de la ejecución

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 13476, en su parte quinta.

iv) Medición y abono

Las tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, al precio que corresponda, en función del diámetro nominal y de la rigidez anular, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios están incluidos, la parte proporcional de junta elástica, los medios auxiliares y todas las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.11 Tubería de PVC orientado (PVC-O)

Este artículo es de aplicación para todas las tuberías de policloruro de vinilo orientado molecularmente (PVC-O) que se utilicen en las redes de abastecimiento, las redes de saneamiento y las redes de reutilización que gestiona el Canal de Isabel II.

Las tuberías de PVC-O deberán cumplir con lo especificado para las mismas en la Norma UNE-EN 17176-1:2019. "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 1: Generalidades."*

La serie de diámetros nominales, DN, a utilizar será:

90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800 y 1000

Los tubos de PVC-O se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro exterior (OD), por su presión nominal (PN) y por la Resistencia Mínima Requerida (MRS) del material.

i) Materiales

El material del cual se fabrican los tubos deberá cumplir lo especificado en la Norma UNE-EN 17176-2:2019+A1:2023. "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 2: Tubos"* y en la Especificación Técnica UNE-CEN/TS 17176-3:2022 EX. "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 3: Accesorios."*

Únicamente podrán emplearse tubos de PVC-O 500, MRS 50 N/mm^2 y, coeficiente de diseño 1,4, por tanto, SDR= 45,8 y S= 22,40 para PN 16, SDR=37 y S=18 para PN 20, y SDR=29 y S=14 para PN 25.

La presión nominal será conforme a proyecto y podrá tener como mínimo los siguientes valores:

- Redes de abastecimiento: PN 16
- Redes de reutilización: PN 16
- Redes de saneamiento: PN 16

Los colores de los tubos empleados, en función del servicio que presten, serán los siguientes:

Redes de abastecimiento:	Azul (PANTONE 3005, RAL 5005, RAL 5007, RAL 5010, RAL 5015 o RAL 5017)
Redes de reutilización:	Morado. (PANTONE 2577, RAL 4001 o RAL 4005)
Redes de saneamiento:	Teja. (RAL 8023)

Todos los tubos deberán ir marcados, a intervalos no superiores a un metro, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Material del tubo y su clasificación (PVC-O 500).
- Diámetro exterior nominal DN y espesor nominal de pared, e.
- Presión nominal, PN (PN 16, 20 o 25).
- Referencia a la Norma UNE-EN 17176.
- El coeficiente C (C = 1,4).
- Fecha de producción o código.
- Centro de producción.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte, si procede.

ii) Ejecución

El sistema de unión de las tuberías de PVC-O será mediante junta flexible de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico.

Las juntas tóricas elastoméricas utilizadas para la unión de componentes cumplirán con lo especificado en la Norma UNE-EN 17176-2:2019+A1:2023. "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 2: Tubos"* y en la Especificación Técnica UNE-CEN/TS 17176-3:2022 EX. "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 3: Accesorios."*

No se admiten uniones simplemente encoladas en este tipo de tubos.

Los tubos de PVC-O podrán ser montados en el exterior de la zanja e introducirse en ella una vez unidos.

iii) Control de calidad

<u>Control de calidad de la fabricación</u>

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías y piezas especiales de PVC-O será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 17176-5:2019. "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 5: Aptitud al uso del sistema."*

iv) Medición y abono

Las tuberías de PVC-O se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro nominal y presión nominal, según los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se considera incluida la parte proporcional de unión mediante junta elástica, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.12 Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente artículo deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 545:2011 "*Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo"*.

En redes nuevas de aducción o de distribución de agua para consumo humano, las tuberías de fundición dúctil serán de uso preferente dentro de su rango de aplicación, el cual comprende desde el diámetro nominal 80 mm al 1000 mm.

Para las redes de agua regenerada, los diámetros de las conducciones también estarán comprendidos entre los 80 mm y los 1000 mm.

Los tubos unidos mediante junta flexible se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y su clase de presión (C), mientras que los tubos que se unen mediante bridas se clasifican por su diámetro nominal (DN) y por su presión nominal (PN).

La serie de diámetros nominales y clases de presiones a utilizar serán:

TUBOS CON UNIÓN FLEXIBLE					
DN (mm)	***Clase 30***	***Clase 40***	***Clase 50***	***Clase 64***	***Clase 100***
	PFA 30	PFA 40	PFA 50	PFA 64	PFA 100
	PMA 36	PMA 48	PMA 60	PMA 76,8	PMA 120
	PEA 41	PEA 53	PEA 65	PEA 81,8	PEA 125
80					
100					
125					
150					
200					
250					
300					
350					
400					
450					
500					
600					
700					
800					
900					
1000					

Tabla 15. *Diámetros y presiones de los tubos de fundición dúctil a emplear*

i) Materiales

Las características mecánicas de la fundición dúctil empleada en las tuberías deberán cumplir con lo especificado en la siguiente tabla:

Tipo de pieza	Resistencia mínima a tracción, Rm (N/mm^2)	Alargamiento mínimo en rotura, $A_{min,r}$ (%)	Dureza Brinell Máxima, HB
Tubos centrifugados	420	10	230
Tubos no centrifugados	420	5	230
Piezas especiales	420	5	250

Tabla 16. *Características mecánicas de la fundición dúctil a emplear*

Para la densidad del material se adopta el valor de 7050 kg/m^3 y para el módulo de elasticidad 1,7 x 10^5 N/mm^2.

Las dimensiones normalizadas de los tubos de fundición con junta flexible serás las indicadas en la tabla adjunta:

Diámetros (mm)		**Espesor mínimo (mm)**				
Valor nominal		***Clase 30***	***Clase 40***	***Clase 50***	***Clase 64***	***Clase 100***
DN	**OD**					
80	98					4,70
100	118					4,70
125	144				4,00	5,00
150	170				4,00	5,90
200	222			3,90	5,00	7,70
250	274			4,80	6,10	9,50
300	326		4,60	5,70	7,30	11,20
350	378		5,30	6,60	8,50	13,00
400	429		6,00	7,50	9,60	14,80
450	480		6,80	8,40	10,70	16,60
500	532	5,60	7,50	9,30	11,90	18,30
600	635	6,70	8,90	11,10	14,20	21,90
700	738	7,80	10,40	13,00	16,50	
800	842	8,90	11,90	14,80	18,80	
900	945	10,00	13,30	16,60		
1000	1048	11,10	14,80	18,40		

Tabla 17. *Diámetros y espesores de los tubos de fundición dúctil a emplear*

Los tubos, uniones y piezas especiales deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro tipo que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Todos los tubos se protegerán contra la corrosión mediante revestimientos adecuados, los cuales recubrirán uniformemente la totalidad de sus contornos, constituyendo superficies lisas y regulares, exentas de defectos tales como cavidades o burbujas.

Conforme a la Norma UNE-EN 545:2011, el revestimiento interior de los tubos de fundición dúctil deberá ser de mortero de cemento y los revestimientos exteriores podrán ser:

- Zn (200 g/m^2 masa mínima) con capa de acabado de barniz bituminoso o resina sintética compatible con Zn.
- ZnAl con o sin otros metales (400 g/m^2 masa mínima) con capa de acabado de barniz bituminoso o resina sintética compatible con Zn.

La elección del revestimiento exterior se realizará en función de la agresividad del suelo que rodee la conducción, por este motivo, antes de su instalación, el Contratista deberá realizar un estudio de las características electroquímicas de los terrenos por donde discurrirá, por si fuera preciso prever en algún tramo una protección adicional.

Los tubos para redes de abastecimiento serán de color negro en el caso de tubos con capa de acabado de barniz bituminoso o azul en el caso de tubos con capa de acabado con resina sintética, mientras que los tubos para redes de agua regenerada deberán ir pintados exteriormente de color morado (RAL 4001 o 4005 o PANTONE 2577 U).

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con la siguiente identificación como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Identificación del año de fabricación.
- Identificación como fundición dúctil.
- Diámetro nominal, DN.
- PN (rating) de las bridas para componentes bridados.
- Referencia a la Norma EN 545.
- Clase de presión de los tubos centrifugados.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

ii) Ejecución

Con carácter general, los sistemas de unión de los tubos de fundición serán del tipo flexible automática sin acerrojar. Adicionalmente y siempre y cuando lo apruebe la Dirección de Obra, se podrán emplear los siguientes tipos:

- Unión flexible
  - Automática (acerrojada)
  - Mecánica (sin acerrojar o acerrojada)
- Unión rígida (embridada)

iii) Control de calidad

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de fundición dúctil será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 545:2011.

Tolerancias

Los valores mínimos de la desviación angular admisible en las uniones flexibles serán:

DN (mm)	***Tipo de unión***	
	Sin acerrojar	***Acerrojadas***
DN ≤ 300	3° 30´	1° 45´
350 ≤ DN ≤ 600	2° 30´	1° 15´
700 ≤ DN ≤ 1000	1° 30´	45°

Tabla 18. *Desviación angular en uniones flexibles (UNE-EN 545:2011)*

iv) Medición y abono

Las tuberías de fundición dúctil se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra, según los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro, clase, revestimiento interior y exterior y tipología de junta.

En los precios se consideran incluidos los medios auxiliares y las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.13 Tubería de fundición dúctil para redes de saneamiento

i) Materiales

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente artículo se emplearán en redes de saneamiento y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 598:2008+A1:2009 "*Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo.*"

La serie de diámetros, en milímetros, a utilizar será:

150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000, 1100, 1200, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000

Los tubos de fundición dúctil se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste aproximadamente a su diámetro interior (ID), estando normalizado el espesor de la pared del tubo para cada diámetro nominal.

Las características mecánicas de la fundición dúctil empleada en las tuberías deberán cumplir con lo especificado en la siguiente tabla:

Tipo de pieza	**Resistencia mínima a la tracción R_m (N/mm^2)**	**Alargamiento mínimo en rotura $A_{min,r}$ (%)**		**Dureza Brinell máxima, HB**
		DN ≤ 1000	DN > 1000	
Tubos centrifugados	420	10	7	230
Tubos no centrifugados	420	5	5	230
Piezas especiales	420	5	5	250

Tabla 19. *Características mecánicas de la fundición dúctil*

Los tubos deberán identificarse exteriormente por uno de los siguientes colores: marrón, rojo o gris. En ningún caso se admitirá el color azul.

Todos los tubos se protegerán contra la corrosión mediante la aplicación de revestimientos, los cuales recubrirán uniformemente la totalidad de los contornos de los tubos, constituyendo superficies lisas y regulares, exentas de defectos tales como cavidades o burbujas. Deberán estar bien adheridos a la fundición, no descascarillándose, ni exfoliándose y secando en un tiempo rápido. Los revestimientos se aplicarán siempre en fábrica, excepto la manga de polietileno que se colocará en la propia obra.

Salvo indicación expresa de la Dirección de Obra, todos los tubos de fundición dúctil deberán suministrarse con las siguientes protecciones:

- Revestimiento exterior de zinc con una capa de acabado.
- Revestimiento interior de mortero de cemento con alto contenido en alúmina (como mínimo de un 40 %).
- Recubrimiento a base de resina sintética (epoxi, poliuretano…) sobre las superficies de los extremos que puedan entrar en contacto con el efluente.

Todos estos revestimientos deberán cumplir las especificaciones para los mismos de la Norma UNE-EN 598:2008+A1:2009.

Excepcionalmente, y si así lo acepta la Dirección de Obra, podrán ser admisibles los revestimientos alternativos que figuran en el Anexo B de la citada norma.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con la siguiente identificación como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Identificación como fundición dúctil.

- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN, en el caso de unión con bridas.
- Referencia a la Norma EN 598.
- Marcado CE.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

ii) Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de fundición deberán ser conformes con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 598:2008+A1:2009 y podrán ser alguno de estos tipos:

- Unión flexible de enchufe y extremo liso.
- Unión flexible acerrojada resistente a las tracciones.
- Unión flexible mecánica.
- Unión rígida con bridas.

iii) Control de calidad

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de fundición dúctil será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 598:2008+A1:2009.

Tolerancias

Los valores mínimos de la desviación angular admisible en las uniones flexibles serán:

DN	Tipo de unión	
	Sin acerrojar	Flexibles restringidas
DN < 300	3º 30´	1º 45´
350 < DN < 600	2º 30´	1º 15´
700 < DN < 2000	1º 30´	45´

Tabla 20.*Desviación angular en uniones flexibles (UNE-EN 598:2008+A1:2009)*

iv) Medición y abono

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro nominal, según los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se consideran incluidos el revestimiento interior y exterior, así como la parte proporcional de junta automática flexible, medios auxiliares y pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.14 Tubería de fundición. Mangas y revestimientos

i) Materiales

Las mangas de polietileno utilizadas deberán cumplir las especificaciones de la Norma ISO 8180:2020.

Los revestimientos exteriores de poliuretano deberán cumplir las especificaciones de la Norma UNE-EN 15189:2008 "*Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil. Recubrimientos exteriores de poliuretano para tuberías. Requisitos y métodos de ensayo".*

ii) Ejecución

La aplicación de las mangas de polietileno deberá efectuarse en la propia obra y se realizarán sobre la capa de acabado del revestimiento exterior de cinc de la tubería de fundición.

Antes de colocar la manga, las tuberías deben estar secas y limpias. Se evitará la presencia de tierra u otro material extraño entre el tubo y la manga durante su instalación.

No se debe usar una manga que se encuentre rasgada o agujereada y se debe evitar cualquier daño al momento de su instalación. Los defectos de mayor importancia deben ser arreglados mediante un remiendo utilizando la misma manga. Los defectos pequeños pueden ser reparados con cinta adhesiva.

El Contratista deberá almacenar la manga de polietileno al abrigo de la luz y el calor.

Con el tubo apoyado en sus extremos mediante dos tacos de madera, se colocará la manga sobre todo el cuerpo de la tubería, envolviéndola cuidadosamente y efectuando el pliegue sobre la generatriz superior, evitando siempre la formación de bolsas de aire. Los siguientes pasos a seguir serán:

- Fijar el pliegue con cinta adhesiva.
- Fijar sobre el cuerpo del tubo, las extremidades de la manga con cinta adhesiva en toda su circunferencia, de manera que se obtenga un recubrimiento estanco.
- Amarrar con un alambre fino de acero plastificado cada metro y medio (1,50 m).
- Colocar la tubería en la zanja.
- Proceder a la instalación de la conducción manteniendo siempre el pliegue en la generatriz superior.

La aplicación del revestimiento exterior de poliuretano deberá efectuarse en fábrica.

iii) Medición y abono

Las mangas de polietileno se medirán por metros (m) realmente aplicados de manga sobre la conducción de fundición y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal del tubo, de los que figuren en la Base de Precios de Canal de Isabel II.

En el precio se considera incluida la parte proporcional de rollos de hilo y cinta adhesiva.

El revestimiento exterior de poliuretano se medirá por metro realmente aplicado sobre la conducción de fundición y se abonará al precio que corresponda, en función del diámetro nominal del tubo, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.15 Tubería de gres vitrificado

Las tuberías de gres vitrificado objeto del presente artículo sólo podrán emplearse en redes de saneamiento.

Este tipo de tubos deberá cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 295 "*Sistemas de tuberías de gres para saneamiento",* partes 1 a 7.

La serie de diámetros, en milímetros, a utilizar será:

400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400

Los tubos de gres clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y por su clase de resistencia.

i) Materiales

La tubería de gres vitrificado se fabricará de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE-EN 295.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Diámetro nominal, DN.
- Referencia a la Norma EN 295.
- Sistema de unión.
- Resistencia al aplastamiento (FN) en kN/m.
- Resistencia al momento de flexión BMR, en kNm, si es aplicable.
- Marcado CE.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

ii) Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de gres podrán ser:

- Unión flexible mediante resina de poliuretano, impregnada tanto en el enchufe como en la campana de los tubos a unir.
- Unión flexible mediante anillo elastomérico en forma de labio y posterior sellado con resina epoxy. Este sistema sólo se aceptará en tubos de diámetro menor de trescientos milímetros (300 mm).
- Manguitos de polipropileno.

iii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 295.

Tolerancias

La tolerancia sobre la longitud nominal declarada de las tuberías y accesorios rectos debe estar entre el -1 % a +4 %, o ±10 %, el valor que sea mayor.

iv) Medición y abono

Las tuberías de gres se medirán por metro (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonará al precio que corresponda, en función de su diámetro, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.16 Tubería de acero inoxidable

Los tubos de acero inoxidable se clasifican por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro exterior (OD) y por el espesor nominal (e).

i) Materiales

Se utilizarán tuberías de acero inoxidable AISI- 316 L y deberán cumplir las especificaciones establecidas en la UNE-EN 10217-7:2021 "*Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 7: Tubos de acero inoxidable".*

ii) Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

El Contratista presentará las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas de las tuberías de acero inoxidable y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en la normativa vigente.

iii) Medición y abono

Las tuberías de acero inoxidable se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, al precio que corresponda, en función del diámetro exterior y del espesor nominal del tubo, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios están incluidos, la parte proporcional de junta soldada, los codos y piezas especiales, y todas las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

La medición y abono de la obra ejecutada en un momento dado será:

a) El 90 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 10 % del total de la unidad cuando haya sido probada satisfactoriamente.

Artículo 5.4.17 Tuberías hincadas

i) Materiales

- Los materiales empleados en la unidad “Tubería hincada con perforación horizontal Ø400 mm PE” deberán cumplir estrictamente con la normativa técnica española y europea aplicable al suministro de productos para obra civil, perforación dirigida y canalización de redes enterradas. Para la conducción objeto de este proyecto se utilizará tubería PE de Ø400 mm, fabricada conforme a las normas UNE-EN aplicables a los sistemas de canalización sin zanja. Esta tubería deberá disponer de marcado CE, estar producida según UNE-EN 13476 (sistemas de tubería de poliolefina estructurada), y presentar la resistencia anular requerida para soportar las cargas del terreno y las solicitaciones propias del proceso de hinca. La unión será mediante sistema machihembrado, conforme a los requisitos de estanqueidad y tolerancias dimensionales de UNE-EN ISO 13259.
- El sistema de perforación requiere el empleo de varillaje modular de acero, diseñado para transmitir empuje y torsión desde el equipo hidráulico a la cabeza piloto. Dicho varillaje deberá fabricarse con aceros estructurales según UNE-EN 10210 y cumplir con los requisitos de resistencia mecánica y fatiga establecidos por el fabricante del equipo. Los elementos roscados deberán garantizar una conexión estanca y segura durante toda la fase de perforación y escariado.
- La perforación piloto se ejecuta mediante una cabeza piloto dotada de sonda localizadora,. Estos sistemas de localización deberán cumplir con las normas de compatibilidad electromagnética UNE-EN IEC 61000, así como con los requisitos de equipos electrónicos portátiles en obra establecidos en el RD 1644/2008, relativo a la comercialización de máquinas y equipos eléctricos. La cabeza piloto integrará una geometría adecuada para terrenos heterogéneos y permitirá la supervisión continua de profundidad y trayectoria conforme a las prescripciones del fabricante.
- Durante el escariado se emplearán escariadores progresivos y tubos de acero recuperables de protección, diseñados para ampliar el diámetro de la perforación hasta el requerido por la tubería PE Ø400 mm. Estos elementos deberán estar fabricados en acero estructural certificado según UNE-EN 10025, y cumplir los requisitos de resistencia, estabilidad y dureza para soportar el contacto continuo con el terreno

durante el arranque en retirada. Su geometría deberá permitir un ensanchamiento uniforme que evite concentraciones de tensiones en el terreno.

- Los lodos de perforación y sus aditivos serán específicos para perforación horizontal dirigida y deberán cumplir los requisitos de seguridad química del Reglamento (CE) nº 1907/2006 (REACH) y el etiquetado conforme al Reglamento CLP (CE) 1272/2008. El lodo deberá mantener viscosidad, densidad y capacidad de arrastre adecuadas para estabilizar el frente de perforación, reducir el rozamiento del varillaje y evacuar los detritos, conforme a las recomendaciones del fabricante del equipo. Asimismo, deberán respetarse las prescripciones del RD 815/2013, Reglamento de emisiones industriales, en lo relativo a la gestión de residuos y lodos extraídos.
- El proceso incorpora diversos accesorios de instalación, como juntas de cierre, piezas de transición, guías de entrada, anillos portajuntas, entre otros. Todos ellos deberán cumplir con UNE-EN 681-1 (juntas elastoméricas para canalizaciones) y con las especificaciones particulares del fabricante de la tubería PE. Las juntas garantizarán la estanqueidad y resistencia a los esfuerzos mecánicos generados durante el empuje.
- Finalmente, los medios auxiliares, incluyendo mezcladora de lodos, mangueras de impulsión, cables, sistemas de elevación y herramientas específicas, deberán cumplir lo establecido en el RD 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad para equipos de trabajo, así como las normas UNE-EN aplicables a presión máxima de servicio, resistencia térmica, abrasión y compatibilidad con fluidos de perforación. Todo el conjunto deberá estar en perfecto estado, debidamente certificado y mantenido conforme a las directrices del fabricante para asegurar la correcta ejecución de la hinca horizontal y la instalación final de la tubería Ø400 mm.

ii) Ejecución

- La ejecución de la hinca horizontal de tubería Ø400 mm PE se realizará siguiendo un procedimiento secuenciado y conforme a las normas técnicas aplicables a trabajos sin zanja. Previamente a la perforación, se adecuarán el pozo de ataque y el de salida, garantizando su estabilidad mediante sistemas de entibación certificados según UNE-EN 13331 o mediante soluciones equivalentes de contención del terreno. Asimismo, se cumplirá lo establecido en el RD 1627/1997, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, especialmente en lo referente a trabajos en espacios confinados y manipulación de equipos de perforación.
- Una vez acondicionado el pozo, se procederá al posicionamiento del equipo de perforación, cumpliendo la normativa de equipos de trabajo del RD 1215/1997. El equipo deberá quedar correctamente asentado, alineado y fijado sobre una bancada estable, evitando desplazamientos durante las fases de empuje. El alineamiento inicial se verificará con medios topográficos conforme a las exigencias de control geométrico establecidas en la normativa estatal sobre obras lineales y según recomendaciones de buenas prácticas en perforación dirigida.
- La perforación piloto se ejecutará mediante una cabeza perforante provista de sistema de localización compatible con dispositivos electromagnéticos o similares, cumpliendo con los requisitos de compatibilidad electromagnética establecidos en UNE-EN IEC 61000. Se avanzará introduciendo progresivamente el varillaje modular, garantizando un aporte continuo de lodo de perforación y evacuación del detrito. Este proceso deberá

desarrollarse con control permanente de profundidad, rumbo y pendiente, actuando de manera inmediata en caso de detectar desviaciones relevantes.

- Tras alcanzar la cata o pozo de salida, se sustituirá la cabeza piloto por los elementos de escariado correspondientes, ensanchando la perforación hasta el diámetro requerido por el proyecto. La retirada del varillaje se realizará simultáneamente al avance del escariador, manteniendo parámetros de presión y par de torsión dentro de los límites recomendados por el fabricante del equipo. El proceso se ajustará a las recomendaciones que establece la normativa técnica de perforación horizontal sin zanja y a las prescripciones de seguridad del RD 1215/1997.
- Una vez conseguido el diámetro final, se procederá al empuje de la tubería PEØ400mm previamente soldada mediante su conexión al sistema de avance del equipo. La instalación se realizará de forma progresiva, vigilando la correcta inserción de cada tramo y la ausencia de daños en la superficie de la tubería. Durante todo el procedimiento se controlarán las presiones internas, el comportamiento del terreno, la retirada de lodos y la limpieza general del entorno del pozo. Finalizada la instalación, se desmontará el equipo y se realizará la limpieza y acondicionamiento final, gestionando los lodos conforme al RD 815/2013 y a la normativa de residuos (Ley 7/2022).

iii) Control de calidad

- El control de calidad de la unidad de tubería hincada con perforación horizontal Ø400 mm PE abarcará tanto los materiales empleados como el proceso de ejecución y el resultado final de la instalación. En cuanto a los materiales, se verificará que la tubería PE disponga de marcado CE y cumpla con las especificaciones dimensionales, mecánicas y estructurales exigidas por UNE-EN 13476, incluyendo comprobación de diámetro exterior, espesor de pared, módulo de rigidez anular y características del sistema de unión.
- Durante la perforación se registrarán los parámetros básicos de la operación: presión de empuje, par de torsión, consumo y viscosidad del lodo, velocidad de avance y posibles incidencias. Estos parámetros deberán mantenerse dentro de los umbrales aceptables definidos en el proyecto o en las buenas prácticas reconocidas en perforación dirigida. Se comprobará la estabilidad del pozo y el correcto funcionamiento de los sistemas de ventilación, detección de gases y monitorización, conforme al RD 773/1997 en materia de protección individual y al RD 681/2003 sobre atmósferas explosivas si fuera aplicable.
- El control geométrico de la perforación, incluyendo profundidad, alineación y pendiente, se realizará mediante el sistema de localización empleado en la perforación piloto. El resultado final deberá corroborarse mediante inspección visual o, en caso de ser necesario, mediante inspección CCTV conforme a las recomendaciones de UNE-EN 13508, relativa a inspección de sistemas de saneamiento.
- Una vez instalada la tubería, se revisará la correcta alineación del conducto y la integridad de las uniones machihembradas. Si el proyecto lo exige, se realizarán pruebas de estanqueidad según procedimientos incluidos en UNE-EN 1610, aplicable a la instalación de tuberías enterradas. Finalmente, se comprobará la adecuada gestión de los lodos, residuos y excedentes, en cumplimiento del marco legal actual en materia de residuos y protección del medio ambiente.

iv) Medición y abono

- La unidad se medirá en metros lineales, considerando la longitud realmente ejecutada de la hinca horizontal según la traza establecida en el proyecto. La medición se realizará a lo largo del eje del conducto y se fijará desde la boca de entrada hasta la salida efectiva del tramo perforado. No se incluirán como medición adicional los sobreanchos necesarios, escariados, maniobras de arranque o retirada del equipo, al considerarse incluidos dentro de la unidad completa.
- El precio unitario comprenderá la totalidad de los trabajos descritos, incluyendo la perforación piloto, el escariado, el suministro y la instalación de la tubería PE Ø400mm, el aporte y gestión de lodos, el uso de maquinaria, medios auxiliares, sistemas de detección y equipos de trabajo necesarios. También quedarán incluidos los costes derivados de la seguridad y salud, la adecuación de pozos y accesos, la mano de obra cualificada, así como los ensayos, controles de calidad y verificaciones requeridas por el proyecto y la normativa vigente.
- La unidad se abonará completamente terminada y conforme a las prescripciones del proyecto, las normas UNE aplicables y la legislación española vigente en obras de construcción. Solo se considerará ejecutada cuando la tubería esté instalada, alineada, unida correctamente y, en su caso, haya superado las pruebas de estanqueidad o inspección indicadas en el control de calidad.

Artículo 5.4.18 Pruebas de la tubería instalada en redes de abastecimiento/agua regenerada

Las pruebas de la tubería instalada se realizarán conforme a la metodología general de la Norma UNE-EN 805:2000 *"Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes".* Dicha metodología es de aplicación para todas las conducciones de cualquiera de los materiales incluidos en este Pliego y cuya finalidad sea prestar servicios de abastecimiento o de agua regenerada.

Para las tuberías de comportamiento viscoelástico, como las de PE, se deberá seguir el procedimiento de verificación descrito en el Anexo A.27 de dicha norma, que tiene en cuenta la fluencia que caracteriza al material.

Las pruebas se efectuarán de forma previa a la ejecución de acometidas y deberá probarse la totalidad de la conducción, pudiendo ser dividida en varios tramos de prueba cuando por su longitud sea necesario, siempre según las indicaciones realizadas al respecto por la Dirección de Obra.

Antes del comienzo de las pruebas, se realizarán las operaciones de relleno y anclaje, así como la selección y llenado de los tramos de prueba.

La longitud de los tramos de prueba dependerá de las características particulares de cada uno de ellos (podrá oscilar entre 250 y 1000 o incluso 2000 metros), debiendo ser aprobada por la Dirección de Obra.

Los tramos de prueba deben ser seleccionados de tal forma que:

- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba.
- Pueda aplicarse una presión de al menos igual a la presión máxima de diseño (MDP) en el punto más alto de cada uno de ellos.
- Pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba.
- En la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería.

Para todas las conducciones, la presión de prueba, STP, se calculará a partir de la presión máxima de diseño, MDP, considerando los siguientes dos casos:

-Golpe de ariete calculado en detalle:

$$STP = MDPc + 0,1 \quad (MPa)$$

-Golpe de ariete estimado o no calculado en detalle, el menor valor de los siguientes:

$$STP = MDPa + 0,5 \quad (MPa)$$

$$STP = 1,5\ MDPa \quad (MPa)$$

Siendo:

MDPc Presión máxima de diseño con golpe de ariete calculado en detalle (MPa).

MDPa Presión máxima de diseño con golpe de ariete estimado o no calculado en detalle (MPa).

En los casos de impulsiones y grandes diámetros, deberá calcularse en detalle el valor del golpe de ariete. Sólo en caso de redes por gravedad puede ser estimado como MDPa = 1,2 DP, debiendo cumplir MDPa ≥ DP + 0,2 MPa.

El procedimiento de prueba conforme a la metodología general indicada en la Norma UNE-EN 805:2000, se llevará a cabo en tres fases:

- Prueba preliminar.
- Prueba de purga.
- Prueba principal o de puesta en carga.

Las fases necesarias serán fijadas en cada caso por la Dirección de Obra, que asimismo deberá aprobar el desarrollo de las mismas.

Prueba preliminar

Se comenzará llenando lentamente de agua el tramo objeto de la prueba. Se dejarán abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, para después ir cerrando cada uno de ellos sucesivamente de aguas abajo a arriba. Una vez llena de agua se debe mantener la tubería en esta situación al menos veinticuatro horas.

A continuación, se aumentará la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre la presión máxima de diseño (MDP) y la presión de prueba de la red (STP), de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, manteniendo

estos límites durante un tiempo, que dependerá del material de la conducción y será establecido por el Contratista considerando las normas del producto aplicables.

Durante este período de tiempo no debe haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la conducción.

Prueba de purga

La presencia de aire en la conducción produce datos erróneos y reduce la precisión de la prueba principal de presión. La Dirección de Obra especificará si dicha prueba debe llevarse a cabo. En caso afirmativo, se procederá para realizar el ensayo según se describe en el Anexo A.26 de la Norma UNE-EN 805:2000, que es el desarrollado en este apartado en los siguientes pasos:

- Se presuriza la conducción hasta alcanzar la presión de prueba de la red (STP), prestando atención a que la purga del equipo de prueba se complete.
- Se extrae un volumen de agua a contabilizar ΔV de la conducción midiéndose la caída de presión correspondiente ΔP.
- Se compara el volumen de agua extraído con el volumen de la pérdida de agua admisible ΔV_{max} correspondiente a la caída de presión medida ΔP, calculada según la siguiente fórmula:

$$\Delta V_{máx} = 1{,}5 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e \cdot E}$$

Siendo:

$\Delta V_{máx}$: Pérdida de agua admisible (l)

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

e: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,5: Factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión.

Material	*E (MPa)*
Fundición	$1{,}70 \times 10^5$
Acero	$2{,}10 \times 10^5$
Hormigón	$2{,}00 \times 10^4 – 4{,}00 \times 10^4$
PVC-O	3500
PE	1000 (corto plazo) 150 (largo plazo)
PRFV	$1{,}0 \times 10^4 – 3{,}9 \times 10^4$

Prueba principal o de puesta en carga

La prueba principal de presión no debe comenzar hasta que hayan sido completadas satisfactoriamente la prueba preliminar y la prueba de purga especificada.

Se admiten dos métodos de prueba básicos:

- El método de prueba de caída o pérdida de presión.
- El método de prueba de pérdida de agua.

La Dirección de Obra determinará el método a utilizar, cuyo desarrollo se deberá ajustar a lo siguiente:

- Método de prueba de caída o pérdida de presión

  Para evaluar la pérdida de presión, la presión hidráulica interior se aumentará de forma constante y gradual mediante bombeo, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, hasta alcanzar el valor de STP.

  Alcanzado dicho valor, se desconectará el bombeo y no se admitirá la entrada de agua en al menos una hora. Transcurrido este tiempo, se medirá con un manómetro el descenso de presión durante dicho intervalo, que deberá ser inferior a 0,02 MPa.

- Método de prueba de pérdida de agua

  Para medir la pérdida de agua se pueden emplear dos métodos equivalentes: medida del volumen evacuado o medida del volumen bombeado.

  En ambos métodos se incrementará la presión regularmente mediante bombeo hasta alcanzar el valor de STP en la conducción. Posteriormente se mantendrá la STP mediante bombeo, si es necesario, durante un periodo no inferior a una hora.

  Para el método de medida del volumen evacuado, se desconectará la bomba y no se permitirá que entre más agua en la conducción durante un periodo de prueba de al menos una hora. Al final de este periodo se medirá la presión reducida y se procederá a recuperar la STP bombeando. Se medirá la pérdida, evacuando agua hasta que se alcance nuevamente la anterior presión reducida.

Para el método de medida del volumen bombeado, se medirá la cantidad de agua que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba de la red durante el periodo de tiempo indicado anteriormente.

El volumen final evacuado o suministrado durante la primera hora de prueba no deberá exceder el valor dado por la siguiente expresión:

$$\Delta V_{máx} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left[\left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e \cdot D}\right]$$

Siendo:

$\Delta V_{máx}$: Pérdida de agua admisible (l)

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (0,02 MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

e: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,2: Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción

Cuando, durante la realización de esta prueba principal o de puesta en carga, el descenso de presión o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles, el Contratista estará obligado a corregir los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el resultado de la prueba sea satisfactorio, repitiéndose ésta las veces que sea necesario para conseguirlo.

Todos los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos de las tuberías instaladas en redes de abastecimiento o agua regenerada serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

Artículo 5.4.19 Pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento

Para la realización de las pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento, la metodología a emplear será diferente según se trate de conducciones cuyo funcionamiento hidráulico sea en gravedad o en impulsión.

Con carácter general, se deberá probar la longitud total de la red instalada, salvo que el respectivo proyecto especifique otra distinta, en cuyo caso, la Dirección de Obra determinará los tramos que deben probarse.

Conducciones enterradas en gravedad

Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea en gravedad la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología de la Norma UNE-EN 1610:2016 *“Instalación*

y pruebas de acometidas y redes de saneamiento", según la cual la prueba podrá hacerse bien con aire o con agua.

Podrá realizarse la prueba por separado de entronques, registros y cámaras de inspección, por ejemplo, la de tuberías con aire, y la de registros con agua. En el caso de un fallo aislado o continuo en la prueba de aire, se permite el recurso a la prueba de agua y el resultado de la misma por sí sola deberá ser decisivo.

En cualquier caso, la prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno de la zanja, para lo que se obturará la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua la tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

- Prueba con aire (método L)

La prueba con aire podrá hacerse conforme a cuatro metodologías diferentes (LA, LB, LC o LD), basadas en que a medida que aumenta la presión del ensayo disminuye la duración de la prueba. La Dirección de Obra establecerá cuál es de aplicación en cada caso.

Los valores de la presión de prueba (STP), la duración del ensayo (t) y el descenso de presión admisible (DP) serán los establecidos en la tabla siguiente, según cual sea el material de la conducción, el diámetro nominal y el método de prueba seleccionado.

Material	**Método prueba**	**STP**	**DP**	**Duración de la prueba t (minutos)**						
		(mbar)		**DN 100**	**DN 200**	**DN 300**	**DN 400**	**DN 600**	**DN 800**	**DN 1000**
Tubería de hormigón seca	LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100	15	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Tubería de hormigón y de otros materiales mojada	LA	10	2,5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100	15	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200	15	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7

Tabla 21.*Presión de prueba, indicador de presión y tiempo para ensayos con aire*

- Prueba con agua (método W)

La prueba con agua consistirá en someter al tramo en prueba a una presión de prueba que no deberá ser superior a 50 kPa ni inferior a 10 kPa.

Transcurrido un tiempo de acondicionamiento posterior al llenado de las tuberías, 60 minutos suele ser suficiente, aunque puede ser necesario un periodo más largo para condiciones climáticas secas en el caso de tubos de hormigón, se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas ni movimientos aparentes en la tubería.

A continuación, se procederá a medir y a anotar la cantidad de agua (DV) que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba (± 1kPa) durante un periodo no inferior a treinta minutos, debiendo ser esta inferior a los siguientes valores:

- 0,15 l/m^2 para las tuberías.
- 0,20 l/m^2 para tuberías incluyendo los pozos de registro.
- 0,40 l/m^2 para los pozos de registro.

<u>Conducciones enterradas en impulsión</u>

Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea en impulsión, la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología general de la Norma UNE-EN 805:2000.

Dicha metodología general es de aplicación para las conducciones de cualquiera de los materiales incluidos en este Pliego excepto para las de comportamiento viscoelástico, como las de PE, en cuyo caso el procedimiento de verificación a seguir será el descrito en el Anexo A.27 de dicha norma.

Para todas las conducciones, la presión de prueba, STP, se calculará a partir de la presión máxima de diseño, MDP, considerando los siguientes dos casos:

-Golpe de ariete calculado en detalle:

$$STP = MDPc + 0,1 \quad (MPa)$$

-Golpe de ariete estimado o no calculado en detalle, el menor valor de los siguientes:

$$STP = MDPa + 0,5 \quad (MPa)$$

$$STP = 1,5\ MDPa \quad (MPa)$$

Siendo:

MDPc Presión máxima de diseño con golpe de ariete calculado en detalle (MPa).

MDPa Presión máxima de diseño con golpe de ariete estimado o no calculado en detalle (MPa).

En los casos de impulsiones y grandes diámetros, deberá calcularse en detalle el valor del golpe de ariete. Sólo en caso de redes por gravedad puede ser estimado como MDPa = 1,2 DP, debiendo cumplir MDPa ≥ DP + 0,2 MPa.

El procedimiento de prueba, conforme a la metodología general indicada en la Norma UNE-EN 805:2000, puede llevarse a cabo en tres fases:

- Prueba preliminar.
- Prueba de purga.
- Prueba principal o de puesta en carga.

Prueba de purga

La presencia de aire en la conducción produce datos erróneos y reduce la precisión de la prueba principal de presión. La Dirección de Obra especificará si dicha prueba debe llevarse a cabo. En caso afirmativo, se procederá para realizar el ensayo según se describe en el Anexo A.26 de la Norma UNE-EN 805:2000, que es el desarrollado en este apartado en los siguientes pasos:

- Se presuriza la conducción hasta alcanzar la presión de prueba de la red (STP), prestando atención a que la purga del equipo de prueba se complete.
- Se extrae un volumen de agua a contabilizar ΔV de la conducción midiéndose la caída de presión correspondiente ΔP.
- Se compara el volumen de agua extraído con el volumen de la pérdida de agua admisible ΔV_{max} correspondiente a la caída de presión medida ΔP, calculada según la siguiente fórmula:

$$\Delta V_{máx} = 1{,}5 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e \cdot E}$$

Siendo:

$\Delta V_{máx}$: Pérdida de agua admisible (l)

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

e: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,5: Factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión.

Material	*E (MPa)*
Fundición	$1{,}70 \times 10^5$
Acero	$2{,}10 \times 10^5$
Hormigón	$2{,}00 \times 10^4 – 4{,}00 \times 10^4$
PVC-O	3500
PE	1.000 (corto plazo) 150 (largo plazo)
PRFV	$1{,}0 \times 10^4 – 3{,}9 \times 10^4$

Prueba principal o de puesta en carga

La prueba principal de presión no debe comenzar hasta que hayan sido completadas satisfactoriamente la prueba preliminar y la prueba de purga especificada.

Se admiten dos métodos de prueba básicos:

- El método de prueba de caída o pérdida de presión.
- El método de prueba de pérdida de agua.

La Dirección de Obra determinará el método a utilizar, cuyo desarrollo se deberá ajustar a lo siguiente:

- Método de prueba de caída o pérdida de presión

  Para evaluar la pérdida de presión, la presión hidráulica interior se aumentará de forma constante y gradual mediante bombeo, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, hasta alcanzar el valor de STP.

  Alcanzado dicho valor, se desconectará el bombeo y no se admitirá la entrada de agua en al menos una hora. Transcurrido este tiempo, se medirá con un manómetro el descenso de presión durante dicho intervalo, que deberá ser inferior a 0,02 MPa.

- Método de prueba de pérdida de agua

  Para medir la pérdida de agua se pueden emplear dos métodos equivalentes: medida del volumen evacuado o medida del volumen bombeado.

  En ambos métodos se incrementará la presión regularmente mediante bombeo hasta alcanzar el valor de STP en la conducción. Posteriormente se mantendrá la STP mediante bombeo, si es necesario, durante un periodo no inferior a una hora.

  Para el método de medida del volumen evacuado, se desconectará la bomba y no se permitirá que entre más agua en la conducción durante un periodo de prueba de al menos una hora. Al final de este periodo se medirá la presión reducida y se procederá a recuperar la STP bombeando. Se medirá la pérdida, evacuando agua hasta que se alcance nuevamente la anterior presión reducida.

Para el método de medida del volumen bombeado, se medirá la cantidad de agua que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba de la red durante el periodo de tiempo indicado anteriormente.

El volumen final evacuado o suministrado durante la primera hora de prueba no deberá exceder el valor dado por la siguiente expresión:

$$\Delta V_{máx} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left[\left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e \cdot D}\right]$$

Siendo:

$\Delta V_{máx}$: Pérdida de agua admisible (l)

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (0,02 MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

e: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,2: Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción

Cuando, durante la realización de esta prueba principal o de puesta en carga, el descenso de presión o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles, el Contratista estará obligado a corregir los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el resultado de la prueba sea satisfactorio, repitiéndose ésta las veces que sea necesario para conseguirlo.

Todos los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos de las tuberías instaladas en redes de abastecimiento o agua regenerada serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

Artículo 5.4.20 Accesorios y piezas especiales en acero

Los accesorios y piezas especiales de acero deberán cumplir lo especificado para los mismos en la UNE-EN 10224:2003 *"Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro".*

i) Materiales

Los materiales empleados en la fabricación los accesorios y piezas especiales de acero serán con carácter general de calidad mínima S 275 JR y deberán cumplir lo especificado en la Norma UNE-EN 10025.

ii) Medición y abono

Los carretes pasamuros de acero de calidad mínima S 275 JR se medirán por metros (m) realmente colocados en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro exterior y del espesor, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En dichos precios se considera incluido el revestimiento interior de cuatrocientas micras (400 µm) de pintura epoxi alimentaria, el revestimiento exterior de tres milímetros (3 mm) de polietileno, la preparación previa de ambas superficies a grado SA 2 ½, la parte proporcional de junta soldada, la colocación, así como los medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Los accesorios y piezas especiales de acero se medirán por kilogramos (kg) realmente colocados y se abonarán al precio correspondiente, en función del tipo de acero empleado, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.4.21 Accesorios y piezas especiales en fundición dúctil

i) Materiales

Serán de aplicación lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 545:2011 *"Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo"* o en la UNE-EN 598:2008+A1:2009 *"Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo"*, dependiendo de si se trata de accesorios para redes de abastecimiento y redes de reutilización o para redes de saneamiento.

De manera general, las piezas especiales a intercalar entre los tubos de PVC-O, serán de fundición dúctil conformes a la norma UNE-EN 12842:2013 "*Racores de fundición dúctil para sistemas de tuberías de PVC-U o PE. Requisitos y métodos de ensayo"*, pudiéndose instalar de PVC-O, con la autorización de los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II.

Atendiendo a su tipología podrán clasificarse de la siguiente forma:

- Codos.
- Tés.
- Conos.
- Placas reductoras.
- Bridas ciegas.
- Conectores (brida-enchufe, brida-liso, manguitos).
- Carretes.
- Collarines.

Los accesorios de fundición dúctil deberán ir provistos con un recubrimiento exterior e interior a base de resinas epoxi.

Excepcionalmente y si así lo autoriza la Dirección de Obra, podrá disponerse algún otro recubrimiento de los especificados en las Normas UNE-EN 545:2011 o en la UNE-EN 598:2008+A1:2009, según el tipo de red considerado.

Las dimensiones de las piezas están normalizadas en las normas citadas, en función de tipo de tubo de que se trate.

Con respecto a la presión, no se admitirán accesorios de fundición dúctil inferiores a PN 16.

ii) Medición y abono

Los accesorios de fundición dúctil se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio correspondiente, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se consideran incluidos el revestimiento interior y exterior de resina epoxi, el color requerido, la colocación, las juntas, los materiales, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Artículo 5.4.22 Accesorios y piezas especiales de otros materiales

i) Materiales

Los accesorios y piezas especiales en polietileno (PE) deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la UNE-EN 12201 "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE)".*

En el caso de los accesorios y piezas especiales en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), deberán cumplir con lo especificado en la UNE-EN ISO 23856:2022 "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de agua, evacuación y saneamiento con y sin presión. Sistemas en materiales plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP) (ISO 23856:2021)"*, tanto para redes de abastecimiento como para redes de saneamiento.

ii) Medición y abono

Los accesorios y piezas especiales de otros materiales se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda del cuadro de precios del proyecto.

SUBCAPÍTULO 5.5 EDIFICACIÓN

Artículo 5.5.1 Albañilería

i) Materiales

- **Forjados unidireccionales**

Los forjados unidireccionales estarán formados por dobles viguetas autorresistentes de hormigón pretensado, separadas entre sí sesenta centímetros (60 cm), con entrevigado de bloque de hormigón y con capa de compresión de cinco centímetros (5 cm) de HA-25/P/20/XC1.

Deberán cumplir las prescripciones establecidas en el Código Estructural (CE).

Las viguetas que se reciban en obra llevarán marcado el nombre del sistema, la designación de su tipo, que corresponde a las características mecánicas garantizadas en su ficha de características, y la fecha de fabricación.

- **Forjado reticular**

Los forjados serán con nervios de hormigón armado dispuestos en dos direcciones perpendiculares entre sí, y con capa de compresión de HA-25/P/20/XC1.

Las piezas de entrevigado serán bloques de hormigón o cerámicas sin alabeos, roturas ni fisuraciones, los cuales deberán resistir, apoyado en sus bordes, una carga vertical de veinticinco newton por milímetro cuadrado (25 N/mm^2).

Deberán cumplir las prescripciones establecidas en el Código Estructural (CE) y en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- **Forjado placas alveolares**

Los forjados de placas alveoladas prefabricadas de hormigón deberán cumplir las prescripciones establecidas en el Código Estructural (CE).

Sobre las placas se dispondrá una capa de compresión de cinco centímetros (5 cm) de HA-35/P/20/XC1.

- **Fábrica de ladrillos**

Los materiales empleados deberán cumplir las especificaciones del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Fábrica de bloques de hormigón**

Los materiales empleados en la fabricación de los bloques de hormigón cumplirán con la Norma UNE-EN 771-3:2011+A1:2016 "*Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)",* sin perjuicio de lo establecido en el Código Estructural (CE) y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

- **Mampostería**

Se define como mampostería a la obra de fábrica realizada con piedras sin labra o con poca labra de tamaño tal que permita manejarlas a mano.

La mampostería se clasifica en:

- Careada: en la que los mampuestos están labrados por una sola cara que define el paramento.
- Concertada: la que se construye colocando, en sus paramentos vistos, mampuestos con sus caras labradas en forma poligonal más o menos regular para que su asiento se verifique sobre superficies sensiblemente planas.
- Descafilada: cuando los mampuestos están labrados en los bordes de una cara, que define el paramento dejándose el resto de dicha cara saledizo o averrugado.
- En seco: la construida colocando los mampuestos a hueso, sin ningún mortero de unión ante ellos.
- Ordinaria: cuando se colocan, incluso en el paramento, piedras o mampuestos de varias dimensiones, sin labra ninguna, arreglada solamente a martillo.

La piedra a emplear en mampostería deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearlas con el martillo.
- Ser inalterable al agua y a la superficie y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

Cada pieza deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla, o de impedir su correcta colocación y será de una conformación tal, que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente, las exigencias de la fábrica especificadas.

Las dimensiones en las piedras serán las indicadas en los planos y, si no existieran tales detalles al respecto, se preverán las dimensiones y superficies de las caras necesarias para obtener las características generales y el aspecto indicado en los mismos.

Por lo general las piedras tendrán un espesor superior a diez centímetros (10 cm), anchos mínimos de una vez y medio su espesor y longitudes mayores de una vez y medio su ancho. Cuando se emplean piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm).

Por lo menos un cincuenta por ciento (50 %) del volumen total de la mampostería estará formado por piedras cuya cubicación sea, como mínimo, de veinte decímetros cúbicos (20 dm^3).

Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles.

La capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2 %) en peso.

- **Morteros de cemento**

En el Proyecto se definirá la dosificación en función del uso a que se destina.

El cemento será CEM I-32,5. En general, el mortero para fábricas de ladrillo y mampostería tendrá una dosificación de doscientos cincuenta kilogramos (250 kg) de CEM I-32,5 por metro cúbico, y para el resto de los usos será superior a cuatrocientos cincuenta kilogramos (450 kg) de CEM I-32,5 por metro cúbico.

- **Cubiertas**

Los materiales a utilizar en la formación de cubiertas deberán cumplir las prescripciones establecidas en el apartado 2.4 del Documento Básico HS: Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE).

- **Paneles prefabricados de hormigón**

Los paneles de hormigón son elementos prefabricados de hormigón utilizados en el cerramiento de fachadas de edificios, sin que formen parte de la estructura resistente.

El hormigón y sus elementos constitutivos cumplirán las especificaciones establecidas en el Código Estructural (CE).

Además, se tendrán en cuenta las "Recomendaciones Internacionales unificadas para el cálculo y la ejecución de las estructuras formadas por la unión de paneles de gran tamaño" del Comité Europeo del Hormigón (CEB).

Los paneles serán tipo “sándwich”, formados por dos planchas de hormigón de cinco centímetros (5 cm) de espesor, con rigidizadores interiores y capa interior de poliestireno de diez centímetros (10 cm) de espesor.

El tamaño máximo admisible del árido será de veinte milímetros (20 mm).

Las características del hormigón que se utilice en la fabricación de los paneles de cerramiento serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla con las condiciones de calidad y características declaradas por aquel.

La resistencia característica del hormigón de los paneles de cerramiento a los veintiocho días no será inferior a doscientos kilopondios por centímetro cuadrado (200 kp/cm^2) para el hormigón en masa o armado y ciento cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (150 kp/cm^2) para morteros reforzados con fibras sintéticas.

La resistencia al fuego mínima de los paneles de cerramiento vendrá determinada por lo especificado al respecto en la UNE-EN 1363-2:2000 “*Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales”.*

En la documentación del fabricante deberá venir especificado el coeficiente de dilatación térmica, el de hinchamiento y la resistencia térmica del panel, así como el tipo de acabado exterior, o revestimiento del mismo.

ii) Ejecución

- **Forjados unidireccionales**

Para la ejecución de los forjados de viguetas de hormigón pretensado deberán cumplirse las prescripciones establecidas en el Código Estructural (CE) y en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Las viguetas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

- **Forjado reticular**

Los forjados serán con nervios de hormigón armado dispuestos en dos direcciones perpendiculares entre sí, y que cumplan las condiciones que establecen las bases de cálculo del Anejo correspondiente.

Las piezas de entrevigado serán de bloques de hormigón o cerámicas sin alabeos, roturas ni fisuraciones, deberán resistir, apoyado en sus bordes una carga vertical de doscientos cincuenta kilogramos por metro cuadrado (250 kg/m^2). Los puntales del encofrado serán capaces de soportar el peso del forjado que sobre él gravita más un treinta por ciento (30 %) por carga accidental durante la construcción. Se colocarán bajo las sopandas, no debiéndose utilizar diámetros inferiores a siete centímetros (7 cm), ni admitiéndose más de un puntal empalmado por cada cuatro voladizos.

Conviene introducir riostras y cruces de San Andrés discrecionalmente, sobre todo el contorno. Cuando la altura supere los cuatro metros (4 m) se tomarán precauciones en la disposición de puntales y su arriostramiento.

Cuando se trate del primer forjado se cuidará el apoyo de los puntales sobre el terreno.

El desencofrado se realizará:

- En condiciones normales de temperatura, el plazo de desencofrado será de veintiún días.
- Puede homogeneizarse la planta superior a los ocho días del hormigonado de la planta inferior, siempre que ésta se encuentre apuntalada.
- No deben existir más de tres plantas encofradas simultáneamente.
- Para luces de recuadros mayores de 6,0 x 6,0 m o bien cuando la temperatura se aproxime a los 5 °C, los ocho días del segundo apartado se sustituirán por diez días.
- En caso de voladizos el desencofrado se hará de manera que la fecha se obtenga gradualmente.
- Se evitará el desencofrado súbito y sin precauciones, evitando el impacto de los encofrados sobre los forjados.

Durante la construcción de los cerramientos y tabiques se evitará el acopio excesivo de material sobre el forjado e igualmente se tendrá en cuenta la deformación propia del mismo a fin de evitar la formación de fisuras en las fábricas.

Es muy importante evitar los agujeros en las zonas macizas de capiteles. En el caso de que sea inevitable los orificios, se preverán al hacer el Proyecto a fin de disponer el armado especial que cada caso requiera y poder emplear como molde tubos de PVC o metálicos sin herir el hormigón del capitel.

Se verificará que no disminuya la resistencia al esfuerzo cortante o a la flexión en el elemento y en ningún caso se practicarán agujeros después de hormigonar el forjado.

Las piezas de aligeramiento se mojarán previamente y en este estado se encontrarán en el momento de hormigonar.

La alineación de las piezas debe ser lo más perfecta posible utilizando el procedimiento que se estime oportuno.

Los capiteles o zonas macizas del forjado se anclarán a los pilares según el detalle que deberá figurar en los planos correspondientes.

Antes de hormigonar, se revisará la disposición, calibres y recubrimientos de las armaduras.

A no ser que se indique expresamente otra cosa, los nervios perimetrales tendrán un ancho mínimo de veinticinco centímetros (25 cm), pero siempre mayor que el canto del forjado.

Cuando existan fábricas u otro tipo de cargas que apoyen sobre forjados, se asegurará que dicho forjado ha sido calculado para dicha carga, a cuyo fin en los planos se indicará la zona prevista para dicho apoyo.

Se evitará la colocación de maquinillos en los bordes de los forjados sin el debido apeo.

Cuando se dejen vanos para la implantación de la grúa se procurará que no afecten a las fajas principales entre pilares y sobre todo que no deje en vuelo el forjado cortado.

- **Forjado placas alveolares**

La ejecución de los forjados de placas alveoladas cumplirá con las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 54º y en el Anejo Nº19 del Código Estructural (CE).

- **Fábrica de ladrillos y fábrica de bloques de hormigón**

El cálculo y la ejecución de las fábricas se regirán por el artículo 7 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Mampostería**

Las fábricas de mampostería se ejecutarán con la mayor trabazón posible, evitándose que queden divididas en hojas en el sentido del espesor.

Si los mampuestos no tuvieran el suficiente cuerpo para constituir por ellos solos el espesor del muro y este tuviera necesidad de ejecutarse en dos hojas, se trabarán estas, colocando de trecho en trecho llaves o perpiaños de mucha cola que atizonen todo el grueso. Si, por el contrario, los mampuestos fueran de mucho volumen, deberán partirse para conseguir la regularización de la fábrica.

Si el espesor del muro fuera muy grande y no pudiera atravesarse con una sola piedra, se colocarán dos o más alternadas que alcancen más de la mitad de su espesor y, en caso de que lo juzgue necesario la Dirección de Obra, se engatillarán por sus colas con hierros o abrazaderas metálicas especiales. En estos muros de gran espesor se dejarán asimismo mampuestos de resalto, de modo que formen llaves verticales que enlacen la hilada construida con la que se va a colocar encima.

Las mismas precauciones de buena trabazón anteriormente señaladas se aplicarán indispensablemente a la ejecución de ángulos y esquinas. A este fin, se emplearán en esta parte de las fábricas las piedras de mayor tamaño de que se disponga y cuya altura corresponda a la que tenga la hilada o el banco en ejecución. Estas piedras de ángulo tendrán ligeramente labradas las dos caras que hayan de formar los paramentos del muro, y su colocación se hará alternando las juntas laterales.

Las fábricas de mampostería estarán perfectamente aplomadas y con sus aristas verticales, debiéndose emplear en su construcción la menor cantidad posible de ripios.

La mampostería concertada de paramentos habrá de serlo por hiladas horizontales y con la piedra desbastada a pico grueso por todas sus caras. Las líneas de juntas verticales deberán ser alternadas y en ningún caso habrá, entre la junta de dos hiladas contiguas, una distancia inferior a veinte centímetros (20 cm). La superficie de la cara de paramentos habrá de ser de forma aproximadamente rectangular, siendo el espesor máximo admitido en las juntas de dos centímetros (2 cm).

Las juntas deberán estar sin falta de mortero y apretado para que el relleno sea completo en profundidad.

Los mampuestos se colocarán en su primera hilada sobre tortada de mortero de dos o tres centímetros (2 o 3 cm) de espesor, y previa limpieza y riego del asiento, regándose también los mampuestos si fuera necesario. Se procederá primero a sentar los mampuestos de los dos paramentos, colocándose después los principales mampuestos de relleno a baño de mortero, bien ligados entre sí, acuñados con ripio, pero cuidando de la perfecta trabazón indicada en los párrafos anteriores. En los muros de poco espesor se enrasarán todas las hiladas y se procurará guardar la horizontalidad perfectamente. En el aparejo no deben concurrir más de tres aristas de mampuestos en un solo vértice.

En la mampostería careada las piedras del paramento exterior se prepararán de tal modo que las caras visibles tengan forma poligonal que llene el hueco que dejen los mampuestos contiguos. Estos polígonos podrán ser o no regulares, pero queda prohibida la concurrencia de cuatro aristas de mampuestos en un mismo vértice.

La trabazón tendrá piedras de atizonado completo en un veinticinco por ciento (25 %) del total de las piedras.

- **Cubiertas**

Las cubiertas deberán ejecutarse cumpliendo en todo momento las prescripciones establecidas en el apartado 2.4 del Documento Básico HS: Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE).

- **Paneles prefabricados de hormigón**

El panel presentará sus aristas definidas y estará exento de fisuras y coqueras que puedan afectar a sus condiciones de funcionalidad.

Será capaz de resistir las solicitaciones derivadas de:

- Desmoldeo y levantamiento para transporte.
- Transporte.

- Izado y montaje en obra.

Para el izado de los paneles se utilizarán balancines, eslingas, cadenas, etc., comprobándose previamente que están en buen estado y que son adecuados para los trabajos a realizar. El fabricante indicará en su documentación técnica la forma más conveniente para la manipulación de los paneles de cerramiento.

Durante la manipulación de los paneles se tendrá especial cuidado de que no resulten dañados, queden marcas o se vean sometidos a tensiones superiores a las máximas admisibles. Especial atención se prestará en caso de viento, utilizando todos los puntos de izado existentes en las piezas.

Los paneles de cerramiento se almacenarán, preferentemente, verticalmente de forma que no estén en contacto directo entre ellos y se permita la libre circulación de aire para el secado.

Las disposiciones de apoyo serán compatibles con las posibilidades resistentes del panel y estarán concebidas de forma que se evite el alabeo.

El transporte se realizará de forma que los paneles permanezcan en una posición próxima a la vertical. Todos los paneles irán acuñados con el fin de evitar golpes o movimientos bruscos que pudieran dañarlos.

El montaje de los paneles prefabricados de hormigón deberá realizarse conforme a lo establecido en Proyecto, y en particular con lo indicado en los planos y detalles de montaje.

El montaje se ejecutará de la siguiente manera:

- Traslado del panel a su zona de montaje.
- Posicionamiento.
- Nivelado y aplomado.
- Anclaje mediante soldadura o atornillado.

El sistema de sujeción de cada panel a la estructura del edificio deberá garantizar, una vez colocado éste, su estabilidad y su resistencia a las solicitaciones derivadas del viento y de las variaciones de temperatura (contracciones y dilataciones para un salto térmico de cincuenta grados centígrados (50 °C).

Puesto que las deformaciones de la estructura del edificio debido a la puesta en carga, retracción, deformaciones térmicas o movimientos diferenciales pueden originar en los paneles estados tensionales importantes, no considerados en su dimensionamiento, si se encuentran rígidamente unidos a la estructura, los sistemas de sujeción permitirán un movimiento lateral y vertical relativo entre la estructura y el panel. Si esto no fuere posible, en el dimensionamiento de los paneles se tendrán en cuenta estos posibles estados tensionales.

El sistema de sujeción de los paneles a la estructura del edificio deberá tener en cuenta las tolerancias admisibles en la ejecución del edificio, además de las propias del panel. Para cada sistema de sujeción el fabricante indicará las tolerancias que permite el mismo en relación con el aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro, y con la distancia entre planos horizontales de fijación.

No se admitirán sistemas de sujeción que fijen el panel a la estructura portante en tres o más niveles.

El sistema de sujeción deberá tener en cuenta la compatibilidad entre los distintos elementos metálicos con respecto al ataque electro-químico causado por el contacto entre metales diferentes. Todos los elementos metálicos deberán estar protegidos contra la corrosión.

El coeficiente de seguridad a rotura de los sistemas de sujeción será, como mínimo de siete (7).

iii) Control de calidad

- **Generalidades**

El control de calidad incluirá la revisión de la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

- **Forjado unidireccional**

Las viguetas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez centímetros cuadrados (10 cm^2) de superficie, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigón, o armaduras visibles.

Salvo autorización de la Dirección de Obra no se aceptarán forjados con fisuras ni alabeos de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La contra-flecha bajo la acción del peso propio, medida en el forjado en condiciones normales de apoyo, no será superior al dos por mil (2 ‰) de la luz.

La Dirección de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas y, en particular, del módulo de flecha, momentos de fisuración y rotura y esfuerzo cortante de rotura, sobre un cierto número de placas de forjado.

Se efectuará un ensayo de tipo destructivo por cada cincuenta (50) piezas fabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otras piezas si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si alguno de los ensayos posteriores es negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos y el coste de los mismos serán por cuenta del Contratista.

- **Forjado reticular**

Se admitirán las siguientes tolerancias:

- La separación entre los ejes de los nervios del forjado será menor a tres centímetros (3 cm) por exceso y menor a un centímetro (1 cm) por defecto.
- La desviación de la alineación recta tendrá una tolerancia no superior a cinco milímetros por metro (5 mm/m).

- El ancho de los nervios también respetará estos requisitos, será menor a tres centímetros (3 cm) por exceso y menor a un centímetro (1 cm) por defecto.
- La planeidad de acabado después que ha endurecido el hormigón, en un lapso dentro de setenta y dos horas después del vertido de hormigón, será:
  - Maestreado con regla: ±8 mm.
  - Llaneado mecánico (tipo helicóptero): ±12 mm.

Debe controlarse la resistencia de dos cubas (amasadas) para cada cien metros cúbicos (100 m^3) o para cada mil metros cuadrados (1.000 m^2) de superficie del forjado.

- **Forjados de placas alveoladas prefabricadas**

Para el control de calidad de los forjados de placas alveoladas prefabricadas se seguirán las prescripciones establecidas al respecto en el Código Estructural (CE).

- **Fábrica de ladrillos**

Las características de los ladrillos se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, previa autorización de la Dirección de Obra.

Por cada 500 m^2 de fábrica o fracción:

- Eflorescencia, si procede, según UNE 136029:2019.
- Heladicidad, si procede, según UNE-EN 772-22:2021.
- Succión según UNE-EN 772-11:2011.
- Resistencia a compresión según UNE-EN 772-1:2011+A1:2016.

Para el control de la ejecución se seguirá el artículo 8 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Fábrica de bloques**

Para el control de la ejecución se seguirá el artículo 8 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Mampostería**

Las tolerancias de desvío en las caras de asiento respecto de un plano, y en juntas, respecto de la línea recta, no excederán de quince milímetros (15 mm).

- **Cubiertas**

Para el control de calidad de la recepción de los materiales y de la ejecución de las cubiertas se seguirán las prescripciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación.

Tolerancias

Se verificará que no haya irregularidades ni que se hayan formado burbujas en la superficie impermeabilizada: tolerancia menor o igual a cinco milímetros (5 mm).

La prueba que se expone a continuación está destinada a comprobar el funcionamiento de la solución impermeabilizante dispuesta en una cubierta plana. El ensayo considerado como prueba de servicio, se fundamenta en la detección de posibles humedades cuando la cubierta se inunda durante un determinado período de tiempo.

Una vez terminado el sistema de impermeabilización se procede a efectuar la obstrucción de los desagües. Los puntos de desagüe tienen que estar conectados a la red o canalizados a un punto de evacuación suficiente y que no presente ningún tipo de riesgo de inundación de paredes sensibles de la obra.

Acto seguido se llena la cubierta con agua hasta llegar a un nivel de cinco centímetros (5 cm), aproximadamente, por debajo del punto más alto, del encuentro más bajo, de la impermeabilización con paramentos.

Se mantiene la inundación y el nivel indicado durante veinticuatro horas, como mínimo.

Pasado dicho periodo se procede a un minucioso examen de la parte inferior del forjado donde está situada la cubierta, para observar la posible presencia de puntos de filtración o pérdida de agua. Hay que fijarse especialmente en puntos singulares como desagües, encuentro con muros, pilares, juntas, etc.

Una vez efectuada la inspección se procederá a vaciar la zona inundada.

En cubiertas en las que no sea posible la inundación, se procede a la aplicación de un riego continuo, en la superficie, en un espacio de tiempo no inferior a las cuarenta y ocho horas.

- **Paneles prefabricados de hormigón**

Control de la fabricación y de la ejecución

El Contratista deberá presentar los certificados de control de calidad de las materias primas y del producto terminado.

Durante la fabricación se llevará un control sistemático de la consistencia del hormigón utilizado y de la resistencia del hormigón a compresión con el fin de comprobar la homogeneidad de las masas.

Se realizará también un control de los moldes de forma que las piezas fabricadas coincidan, dentro de las tolerancias previstas, con las teóricas proyectadas.

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los paneles de hormigón con el fin de comprobar las características exigidas son:

- Comprobación de aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Elementos de fijación.
- Resistencia de juntas.

Los métodos de ensayo y comprobación de las características anteriores se realizarán según lo especificado en las "Recomendaciones Internacionales unificadas para el cálculo y la ejecución de las estructuras formadas por la unión de paneles de gran tamaño".

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, su recepción podrá realizarse comprobando únicamente sus características aparentes.

Queda, en todo caso, a criterio de la Dirección de Obra la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

Tolerancias

Las tolerancias admisibles respecto a la longitud y altura nominales, así como la desviación de la planeidad, serán las que figuran en el siguiente cuadro:

Altura o longitud	Tolerancia (mm)	Desviación planeidad (mm)
Hasta 2	+0 / -3	6
De 2 a 3	+0 / -6	8
De 3 a 4,5	+0 / -9	10
De 4,5 a 6	+0 / -12	12
Por cada 6 m adicionales	+0 / -6	

Tabla 22. *Tolerancias admisibles*

La tolerancia respecto del espesor nominal total será de cinco milímetros en más o en menos (± 5 mm).

Las tolerancias en la escuadra, medida como la desviación respecto de la escuadra del lado menor que confluye en la arista, se ajustarán a los valores siguientes:

Longitud del lado menor (m)	Tolerancia escuadra (mm)
1	3
Entre 1 y 2	5
Mayor que 2	6

Tabla 23. *Tolerancias admisibles en la escuadra*

Las tolerancias de alabeo, medido como la mayor distancia que puede separar una arista del plano definido por las otras tres, se ajustarán a los valores siguientes:

Longitud del lado mayor (m)	Tolerancia alabeo (mm)
Menor o igual que 3	6
Entre 3 y 6	9

Mayor que 6	12

Tabla 24. *Tolerancias admisibles de alabeo*

iv) Medición y abono

Los forjados se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie vista de forjado, por su cara superior y se abonarán, en función del tipo y de su canto, al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se considera incluido el suministro y puesta en obra, así como todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Las fábricas de ladrillo se medirán, o por metros cuadrados (m^2) realmente colocados, medidos sobre los planos de Proyecto o por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, dependiendo si en la descripción de la unidad se incluye o no el espesor de la fábrica.

Los precios de abono serán en cada caso el que corresponda, en función del tipo de ladrillo, de los comprendidos en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se considera incluido el suministro, la puesta en obra y todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra. Se incluyen también todas las piezas especiales necesarias para ejecutar, remates, huecos, zunchos de arriostramiento, vierteaguas, piezas en esquina, etc., así como los materiales necesarios para colocarlas y ejecutarlas correctamente.

Las fábricas de bloques de hormigón se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de Proyecto y se abonarán, en función del tipo de bloque y de las dimensiones, al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se incluye el suministro, la puesta en obra y cuantos medios materiales, auxiliares, operaciones y piezas especiales sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

La mampostería se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente colocados y se abonará al precio que corresponda, en función del tipo y del material, de los comprendidos en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de la unidad se incluye el suministro del material, así como el replanteo, la nivelación, la preparación de las piedras, el aplomado, las mermas y la limpieza, y cuantos medios auxiliares y operaciones sean necesarios para la correcta ejecución.

Las cubiertas y los materiales empleados para su impermeabilización se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie ejecutada y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Los paneles prefabricados de hormigón se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados y se abonarán en función del acabado del panel, aplicando el precio que corresponda de los comprendidos en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.5.2 Revestimientos

i) Materiales

- Enfoscados y enlucidos

Los materiales que forman el mortero de cemento a utilizar en el enfoscado de paramentos cumplirán con las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 998-1:2018 *"Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido".*

La cal a emplear en los revestimientos cumplirá las especificaciones de la UNE-EN: 459-1:2016 *"Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad".*

Los yesos utilizados en guarnecidos, tendidos y enlucidos deberán cumplir las especificaciones que figuran en la Norma UNE-EN 13279-1:2009 "*Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones".*

Los prefabricados de yeso o escayola a utilizar en techos cumplirán lo especificado para los mismos en las siguientes Normas: UNE-EN 14246:2007 "*Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo"* y UNE-EN 520:2005+A1:2010 *Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo*".

- Alicatados, solados y pavimentos

Los materiales a emplear en alicatados y solados de superficies deberán cumplir las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 14411:2016 "*Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado".*

Para los pavimentos, en función del material, la normativa aplicable será la siguiente:

TIPO DE PAVIMENTO	NORMA
Baldosas de terrazo	UNE-EN 13748-1:2005 "*Baldosas de terrazo. Parte 1. Baldosas de terrazo para uso interior*"
Cemento continuo	Código Estructural (CE) y la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC)
Uso industrial	NFP 11-213

Tabla 25. *Normativa aplicable sobre pavimentos*

- Pinturas

Las materias primas constitutivas de las pinturas se regirán por las normas INTA Comisión 16 - Pinturas, Esmaltes y Barnices.

Los aceites secantes cumplirán las condiciones exigidas en las normas INTA 16 11 que le corresponda.

Los pigmentos y cargas cumplirán las exigencias de las normas INTA 16 12 que le sean de aplicación.

Los disolventes compuestos se regirán por las normas INTA 16 13 y los preparados por las 16 23 que le sean de aplicación.

Los plastificantes cumplirán las condiciones exigidas en la Norma INTA 16 14 01 A.

Los secantes se regirán por la Norma INTA 16 15 01 A.

Las resinas se regirán por las Normas INTA 16 16 que le sean de aplicación.

El Contratista especificará las materias primas de las pinturas ofertadas y las normas INTA por las cuales se regirán.

ii) Ejecución

- Enfoscados y enlucidos

Los enfoscados y enlucidos se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) correspondiente, sin perjuicio de lo que, para los mismos, se establezca en el Código Técnico de la Edificación.

- Alicatados, solados y pavimentos

Los alicatados, solados y pavimentos se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) correspondiente, sin perjuicio de lo que, para los mismos, se establezca en el Código Técnico de la Edificación.

- Pinturas

Para su ejecución será de aplicación las recomendaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-RPP “Pinturas”.

El material a emplear se suministrará en los envases originales, sellados y con la etiqueta del fabricante con la que se proporcionarán las instrucciones necesarias para su correcta aplicación.

Igualmente estarán impresas en el envase la fecha de fabricación, caducidad y el número de lote.

Los materiales deben suministrarse con el correspondiente certificado de composición con referencia al número del lote e indicando el número de kilogramos suministrados.

Los materiales se almacenarán de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante y en todo caso estarán protegidos de la humedad, del sol directo y en locales bien ventilados.

La temperatura del recinto de almacenamiento no debe ser inferior a diez grados centígrados (10 °C), ni superior a treinta y dos grados centígrados (32 °C).

La superficie de aplicación estará preparada con todos los elementos (puertas, ventanas, etc.) recibidos y totalmente nivelada y lisa.

No se pintará bajo condiciones climatológicas adversas: tiempo lluvioso, humedad relativa superior al 85 %, temperatura no comprendida entre veintiocho y seis grados centígrados.

iii) Control de calidad

- Enfoscados y enlucidos

Control de calidad de la fabricación

Si el producto viene envasado en sacos se muestrearán el cinco por ciento (5 %) de los sacos. Cuando la partida se suministre a granel, se tomarán cinco muestras de cada partida.

Los ensayos a realizar y los criterios para evaluar la conformidad de la cal a emplear en los revestimientos serán los especificados UNE-EN 459, en sus partes 2 y 3.

Los ensayos a realizar en los yesos utilizados en guarnecidos, tendidos y enlucidos serán los indicados en las Normas UNE-EN 13279-2:2014 "*Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo"* y en la UNE 102042:2023 *Yesos y escayolas de construcción. Otros métodos de ensayo."*

Todos los productos suministrados deberán estar en posesión del marcado CE.

El número de muestras a ensayar seguirá el mismo criterio que el especificado para cales.

Control de calidad de la ejecución

Los controles a realizar durante la ejecución, así como su número serán los especificados en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE), aplicable en cada caso.

Tolerancias

Se cumplirán las exigencias establecidas en el Código Técnico de la Edificación.

- Alicatados, solados y pavimentos

Control de calidad de la fabricación

Los ensayos a realizar y los criterios para evaluar la conformidad de los alicatados y solados serán los especificados UNE-EN 14411:2016 "*Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características, evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones, y marcado".*

Para los pavimentos, en función del material, la normativa aplicable será la especificada en el apartado de i) Materiales.

Los ensayos se realizarán en todos los casos cada 500 m^2 o fracción.

Control de calidad de la ejecución

Los controles a realizar durante la ejecución, así como su número serán los especificados en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE), aplicable en cada caso.

Tolerancias

Según normativa citada en los apartados anteriores.

- Pinturas

Control de calidad de la fabricación

La toma de muestras se realizará conforme a la Norma INTA 16 00 21.

Los ensayos físicos y químicos se regirán por la normativa INTA que le sea de aplicación. Podrán sustituirse los ensayos mediante la presentación del certificado de calificación del INTA.

Control de calidad de la ejecución

Se realizarán los controles que se especifican en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPP "Pinturas".

iv) Medición y abono

Los revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada, a excepción de los rodapiés y los revestimientos de escalera, que se medirán por metro colocado.

Las unidades se abonarán al precio que les corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Los precios comprenden todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de las unidades de obra definidas.

Artículo 5.5.3 Carpintería

i) Materiales

- Carpintería de madera

La carpintería de madera para puertas se regirá por las Normas UNE 56801:2008 "*Unidad de hueco de puerta de madera. Terminología, definiciones y clasificación*" y la UNE 56803:2000 "*Hojas de puerta. Especificaciones complementarias*".

Las puertas de madera se emplearán en cierres de pasos interiores y serán de madera maciza noble, preparada para pintar o barnizar.

- Carpintería metálica

Los aceros empleados para carpintería metálica cumplirán las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 10020:2001 "*Definición y clasificación de los tipos de aceros*" y en el Código Estructural (CE).

Para la carpintería de aluminio anodizado se cumplirán las especificaciones establecidas en las Normas UNE 38001:2019 "*Clasificación y designación de las aleaciones ligeras*" y en la UNE 38002:2016 "*Definición y designación del estado de tratamiento de las aleaciones ligeras".*

- Carpintería de PVC

Los perfiles a emplear serán de PVC de alta tenacidad, obtenido por extrusión, resistente al choque incluso en frío y estable a la intemperie y deberá ser conforme a las especificaciones establecidas para el mismo en la Norma UNE-EN 12608-1:2016+A1:2021 "*Perfiles de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: "Perfiles de PVC-U sin revestimiento con superficies de colores claros"*.

Las dimensiones y diseño de los perfiles asegurarán la suficiente resistencia e indeformabilidad de la carpintería, de manera que se garantice la estanqueidad y una atenuación acústica tal que, se dé cumplimiento a lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

ii) Ejecución

- Carpintería de madera

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-PPM. "Particiones. Puertas de madera", sin perjuicio de lo especificado en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- Carpintería metálica

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA "Fachadas de carpintería de acero", o de acuerdo con la NTE-FCL ""Fachadas de carpintería de aleaciones ligeras", según proceda. En ambos casos, será de cumplimiento lo que respecto a las condiciones de ejecución se especifique en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- Carpintería de PVC

Los elementos de carpintería se montarán sobre premarcos metálicos, atornillando los marcos a éstos, o por mediación de zarpas (anclas) o tacos expansores, de tal forma que los marcos queden libres de tensiones y puedan soportar sin riesgo alguno, los cambios de temperatura, los movimientos de la obra y las presiones de viento.

La distancia máxima entre dos puntos de sujeción no será superior a quinientos milímetros (500 mm).

Los herrajes serán de materiales de primera calidad (acero bicromatado/cincado o acero inoxidable), cuyas piezas hayan sido diseñadas para sistemas de PVC. Los herrajes se montarán con tornillos especiales con rosca de PVC.

Los perfiles de marco y hoja se soldarán a inglete en las esquinas, teniendo que cumplir la calidad de la soldadura los requisitos de la Norma UNE-EN 12608-1:2016+A1:2021. Las uniones de travesaños a marcos u hojas, o entre sí, se pueden hacer por soldadura o mecánicamente, utilizando topes de unión con sus placas o con zapatas de estanquidad.

La holgura entre marco y muro se rellenará con espuma de poliuretano (PU) de alta densidad, teniendo en cuenta el modo de empleo de la misma especificado por el fabricante Después de la expansión de la espuma, se recortará ésta, obteniendo así un canal para el sellado exterior con silicona neutra o masilla de poliuretano, apropiados para PVC/ladrillo y/o mortero de cemento.

iii) Control de calidad

- Carpintería de madera

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre:

Humedad:	Según UNE-EN 1121:2000
Dimensiones	Según UNE-EN 951:1999
Alabeo y curvatura	Según UNE-EN 952:2000
Arranque de tornillos	Según UNE 56803:2000
Resistencia a las variaciones de humedad	Según UNE 56803:2000

Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente, los ensayos no serán necesarios.

Control de calidad de la ejecución

El control de la ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-PPM. "Particiones. Puertas de madera".

- Carpintería metálica

Control de calidad de la fabricación

Comprende el control de la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

Control de calidad de la ejecución

El control de la ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA *"Fachadas de carpintería de acero"*, o de acuerdo con la NTE-FCL *"Fachadas de carpintería de aleaciones ligeras"*, según proceda.

- Carpintería de PVC

Control de calidad de la fabricación

La carpintería de PVC deberá cumplir las siguientes Normas: UNE-EN 12608-1:2016+A1:2021, UNE-EN ISO 1183-2:2019 *"Plásticos. Métodos para determinar la densidad de plásticos no celulares. Parte 2: Método de la columna por gradiente de densidades",* UNE-EN ISO 527-1:2020 *"Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Principios generales"* y la UNE-EN ISO 10077 *"Prestaciones térmicas de ventanas, puertas y persianas. Cálculo del coeficiente de transmitancia térmica".*

Además, la Dirección de Obra comprobará la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

Control de calidad de la ejecución

El montaje en obra y las tolerancias de los huecos se ajustarán en todo momento a las especificaciones de la Norma UNE 85219:2016 "*Ventanas. Colocación en obra".*

- Tolerancias de planimetría del cerco o precerco:
  - Para perfiles de más de dos metros (2 m) la flecha será inferior o igual a tres milímetros (3 mm).
  - Para perfiles iguales o menores dos metros (2 m) la flecha será inferior o igual a dos milímetros (2 mm).
- Tolerancias para el descuadre, con diferencia entre diagonales no mayor:
  - De cinco milímetros (5 mm) para cercos o precercos con perfiles mayores de dos metros (2 m).
  - De tres milímetros (3 mm) para cercos o precercos con perfiles menores o iguales a dos metros (2 m).
- Tolerancias entre cerco y precerco:
  - En cualquier punto de unión entre ambos, la holgura estará entre cero y quince milímetros (0 y 15 mm).

iv) Medición y abono

La carpintería de cualquier material, puertas y ventanas se medirán por metros cuadrados (m^2) de la superficie del hueco, esto es, por la superficie del hueco vista fuera de los muros o tabiques.

El precio de abono será el que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios está incluido el suministro y la colocación, incluso el premarco, sellado, juntas, cortes, uniones de perfiles, fijaciones, herrajes de colgar, etc. y todos los materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad correspondiente.

Las persianas se medirán con el mismo criterio anterior, por metros cuadrados (m^2) de la superficie del hueco, y se abonarán, en función del material, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.5.4 Vidrios

i) Materiales

Los materiales a utilizar cumplirán las condiciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

ii) Ejecución

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-FV, sin perjuicio de las condiciones especificadas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

iii) Control de calidad

Para el control de calidad, el Contratista se atendrá a los ensayos y especificaciones de conformidad establecidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

iv) Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente acristalada, al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.5.5 Instalación de saneamiento y evacuación de aguas residuales

Las instalaciones de saneamiento y evacuación de aguas residuales deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y, en concreto, su Documento Básico HS 5: Evacuación de aguas.

Las instalaciones interiores de evacuación de aguas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente.

i) Medición y abono

La instalación interior de evacuación de aguas se medirá y abonará conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.6 Instalaciones interiores de suministro de agua

Las instalaciones interiores de suministro de agua deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y, en concreto, su Documento Básico HS 4: Suministro de agua.
- Orden 639/2006, de 22 de marzo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua.
- Orden 1415/2007, de 16 de mayo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se modifica la Orden 639/2006.
- Orden de 19 de noviembre de 2013 y Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por las que se modifica la Orden 639/2006.

Las instalaciones interiores de suministro de agua se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por instalador autorizado.

Para cualquier instalación interior de suministro de agua, será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen la instalación interior de suministro de agua se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.7 Instalaciones de protección contra incendios

Las instalaciones de protección contra incendios deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y en concreto, su Documento Básico SI: Seguridad en caso de incendio. (Establecimientos no industriales).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI).
- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción contra Incendios.

- Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid.

Las instalaciones de protección contra incendios se ejecutarán por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad, según lo establecido en el Real Decreto 513/2017.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto o Memoria suscritos por técnico titulado competente.

Para cualquier instalación de protección contra incendios será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

Los centros de transformación, los recintos eléctricos con los cuadros de control y mando (CCM) de las instalaciones, los almacenes, talleres, laboratorios y zonas administrativas (incluidas el comedor y vestuarios), dispondrán de ventilación y detección de incendios asociados a una centralita con señal y alarma audible en edificio de control, aun cuando no lo contemple la normativa de referencia citada. El evento de detección de incendios será reportado al PLC que corresponda.

ii) Medición y abono

Los distintos elementos que componen la instalación de protección contra incendios se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.8 Instalaciones de gas

Las instalaciones de gas deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos.
- Real Decreto 1085/1992, de 11 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la actividad de distribución de gases licuados del petróleo, en desarrollo de la Ley 15/1992, de 5 de junio, sobre medidas urgentes para la progresiva adaptación del sector petrolero al marco comunitario.
- Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y, en concreto, su Documento Básico HE: Ahorro de Energía.

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Los materiales, equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de gas, en su caso, deberán incorporar el marcado "CE" de conformidad, de acuerdo con la Directiva 2009/142/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 sobre los aparatos de gas.

Las instalaciones de gas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad e instaladores que dispongan del correspondiente carnet de instalador, según lo establecido en la ITC-ICG 09 del Real Decreto 919/2006.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por instalador en la categoría que indique la ITC-ICG 09.

Para cualquier instalación de gas, será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid y, en su caso, de la Compañía suministradora.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones de gas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.9 Instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Las instalaciones térmicas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad e instaladores que dispongan del correspondiente carnet de instalador, según lo establecido en el Real Decreto 1027/2007.

Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine el Real Decreto 1027/2007, revestirá la forma de Proyecto o Memoria suscritos por técnico titulado competente.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en la legislación vigente y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.

El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, con objeto de registrar la referida instalación.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones térmicas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.10 Instalaciones frigoríficas

Las instalaciones frigoríficas se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Orden de 19 de noviembre de 2013, de la Consejería de Economía y Hacienda, por el que se estable el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones frigoríficas y se adaptan las disposiciones de desarrollo del Decreto 38/2002, de 28 de febrero, a lol establecido en la Directiva 2006/123/CE del Parlamento y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior.
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Resolución de 15 de marzo de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se amplía la relación de refrigerantes autorizados por el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas.

Las instalaciones frigoríficas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad e instaladores que dispongan de la correspondiente habilitación profesional, según lo establecido en el Real Decreto 552/2019.

Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determina el Real Decreto 552/2019, revestirá la forma de Proyecto o Memoria suscritos por técnico titulado competente.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en la legislación vigente y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.

El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, con objeto de registrar la referida instalación.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones frigoríficas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.11 Instalaciones eléctricas de Baja Tensión

Las instalaciones eléctricas en Baja Tensión se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 52.
- Orden 9344/2003, de 1 de octubre, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión.
- Resolución de 12 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se publica modelos de impresos correspondientes a los procedimientos: "Inscripción en el Registro Integrado industrial de empresas y

establecimientos", "Inscripción de talleres de reparación de vehículos", "Inscripción de almacenamientos de productos químicos" y "Tramitación de instalaciones eléctricas industriales conectadas a una alimentación en baja tensión".

Las instalaciones eléctricas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad e instaladores que dispongan del correspondiente carnet de instalador, según lo establecido en la ITC-BT 03 del Real Decreto 842/2002.

Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine la correspondiente ITC, revestirá la forma de Proyecto o Memoria suscritos por técnico titulado competente.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en el Reglamento y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.

El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, con objeto de legalizar la referida instalación.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones eléctricas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.12 Instalaciones eléctricas de Alta Tensión

Las instalaciones eléctricas en Alta Tensión se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

- Decreto 131/1997, de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas.
- Decreto 70/2010, de 7 de octubre, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid.
- Orden de 31 de enero de 2011, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establecen los formularios y modelos de presentación de solicitudes en los procedimientos de autorización de instalaciones de alta tensión en la Comunidad de Madrid.
- Resolución de 5 de diciembre de 2014, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se actualizan los formularios para la tramitación de los procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas de alta tensión en la Comunidad de Madrid.

Se deberá presentar, ante la Dirección General competente en materia de energía, la solicitud de aprobación del proyecto, junto con el proyecto de ejecución, firmado por técnico titulado competente, elaborado conforme a los Reglamentos técnicos, normas técnicas establecidas por las empresas distribuidoras aprobadas por la Administración competente y demás normas técnicas aplicables.

Una vez ejecutado el proyecto, se presentará la correspondiente solicitud de acta de puesta en servicio ante la Dirección General competente en materia de energía.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, se emitirá Certificado final de obra emitido por técnico competente, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en las condiciones reglamentarias y normas técnicas que sean de aplicación y de acuerdo con la documentación técnica. Así mismo, se emitirá Certificado de instalación, según modelo oficial (Mod. 141FO9), firmado por Instalador autorizado y sellado por la empresa instaladora.

Estos certificados, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberán depositarse ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, con objeto de legalizar la referida instalación.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones eléctricas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.13 Instalaciones de equipos a presión

Las instalaciones de Equipos a Presión se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a Presión (REP) y sus instrucciones técnicas complementarias EP-1 a EP-7.

- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los Equipos a Presión.
- Real Decreto 108/2016, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples.
- Orden de 23 de marzo de 2016, de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid, por la que se establece el procedimiento para la puesta en servicio e inspección de las instalaciones de Equipos a Presión.

Los materiales, equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de Equipos a Presión, en su caso, deberán incorporar el marcado “CE” de conformidad, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 17 del Real Decreto 709/2015.

Las instalaciones de Equipos a Presión se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad, según lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 809/2021.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por responsable técnico de empresa instaladora autorizada, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 809/2021.

Para cualquier instalación de Equipos a Presión, será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones de equipos a presión se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.14 Almacenamiento de Productos Químicos (APQ)

El Almacenamiento de Productos Químicos (APQ) se ajustará en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITCs) MIE APQ-0 a MIE APQ-10.
- Resolución de 12 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se publica modelos de impresos correspondientes a los procedimientos: "Inscripción en el Registro Integrado industrial de empresas y establecimientos", "Inscripción de talleres de reparación de vehículos", "Inscripción de almacenamientos de productos químicos" y "Tramitación de instalaciones eléctricas industriales conectadas a una alimentación en baja tensión".

Para la puesta en servicio, ampliación o modificación de las instalaciones referidas en el artículo 1 del Real Decreto 656/2017, destinadas a almacenar productos químicos peligrosos relacionados en el artículo 2, una vez finalizadas las obras de ejecución del almacenamiento y antes de la puesta en servicio del mismo se presentará, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, Proyecto del almacenamiento donde se justifique el cumplimiento del citado Reglamento, así como Certificación suscrita por el técnico titulado director de obra en modelo oficial.

Para las instalaciones que no precisen proyecto, este podrá sustituirse por memoria que incluya los datos indicados en los artículos 3 y 4 del Real Decreto 656/2017.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones de almacenamiento de productos químicos se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.15 Almacenamiento de gases licuados

El Almacenamiento de gases licuados se ajustará en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias (ITCs) ICG 01 a ICG 11.

Para cada instalación deberá elaborarse una documentación técnica, en la que se ponga de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. En función de las características de la instalación, según determine la correspondiente ITC, la documentación técnica revestirá la forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente o memoria técnica que podrá suscribir, en su caso, el instalador en la categoría que indique la ITC-ICG 09.

Estas instalaciones serán realizadas por las empresas que determine, en cada caso, la correspondiente ITC. Su puesta en funcionamiento se realizará según lo previsto en el Artículo 5 del Real Decreto 919/2006.

i) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones de almacenamiento de gases licuados se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.5.16 Instalaciones petrolíferas

Las instalaciones petrolíferas se ajustarán en todo momento a las disposiciones vigentes que le sean de aplicación y, en particular:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos.
- Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, sobre liberalización industrial.
- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.
- Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio».
- Real Decreto 1562/1998, de 17 de julio, por el que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02 «Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos».
- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.
- Real Decreto 365/2005, de 8 de abril, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MI-IP05 «Instaladores o reparadores y empresas instaladoras o reparadoras de productos petrolíferos líquidos».
- Real Decreto 1416/2006, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 06 «Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos».
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 706/2017, de 7 de julio, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 04 “Instalaciones para suministro a vehículos” y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.

- Orden 717/2000, de 10 de febrero, de la Consejería de Economía y Empleo, por la que se establece el procedimiento para la inscripción de las instalaciones petrolíferas para consumo en la propia instalación y para suministro a vehículos en el Registro de Instalaciones Petrolíferas.
- Orden 8638/2002, de 8 de octubre, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de instalaciones petrolíferas para consumo en la propia instalación y para suministro a vehículos conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero.
- Orden 5672/2004, de 8 de julio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se modifica la Orden 8638/2002, de 8 de octubre, por la que se establece el procedimiento para el registro de instalaciones petrolíferas para consumo en la propia instalación y para suministro a vehículos, conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero.

Estas instalaciones se clasificarán, de acuerdo con la ITC MI-IP 03, en función de la clase de producto empleado y la capacidad total de almacenamiento.

Para su legalización se seguirá lo dispuesto en el capítulo VIII de la ITC MI-IP 03, el Real Decreto 2135/1980 y en la Orden 8638/2002, siendo preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

Para cada instalación deberá elaborarse una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico titulado competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por responsable técnico de empresa instaladora autorizada, según lo dispuesto en la Orden 8638/2002 y Orden 717/2000.

ii) Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones petrolíferas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

SUBCAPÍTULO 5.6 ACOMETIDAS

Artículo 5.6.1 Acometidas

i) Materiales

El diseño de las acometidas se llevará a cabo conforme a lo indicado en la correspondiente Especificación Técnica de Acometidas de Canal de Isabel II y los materiales empleados cumplirán las especificaciones recogidas en la normativa que les sea aplicable en cada caso.

ii) Ejecución

La construcción de las acometidas se hará según las condiciones establecidas en la correspondiente Especificación Técnica de Acometidas de Canal de Isabel II.

iii) Medición y abono

Las acometidas se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente construidas, al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La descripción de la unidad considera la ejecución de la acometida completa, incluida la demolición de cualquier tipo de pavimento, la excavación, el relleno y compactado, la reposición de pavimento en acera o calzada, la instalación, si procede, del armario con aislante térmico y el contador. No se considera incluida la retirada a vertedero del sobrante de excavación, ni el canon de vertido.

SUBCAPÍTULO 5.7 ALOJAMIENTOS

Artículo 5.7.1 Pozos

i) Generalidades

Los pozos podrán ser bien prefabricados o construidos “in situ”.

En el caso de pozos de sección transversal circular, estos se designarán por su diámetro nominal (DN), referido al diámetro interior del componente.

Los pozos prefabricados deberán ir previstos a la salida de fábrica con los orificios necesarios para su unión con las conducciones, no admitiéndose la perforación “in situ” de los pozos. Las juntas entre los módulos que conforman el pozo deberán incorporar un anillo elastomérico para asegurar la estanqueidad entre los elementos.

ii) Materiales

- Pozos prefabricados de hormigón armado

Deberán cumplir con lo especificado para los mismos en las Normas UNE-EN 1917:2008 "*Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero"* y en la UNE 127917:2021, Complemento Nacional a la anterior.

- Pozos construidos "in situ"

En el caso de redes de abastecimiento y reutilización, la solera de los pozos construidos in situ deberá ser siempre de hormigón armado y estarán dimensionados para soportar la presión hidrostática.

En el caso de redes de saneamiento la solera será de hormigón armado o en masa, y deberá tener conformada una media caña del mismo material que la conducción que le acomete. El espesor de la misma por debajo de la generatriz inferior de la cuna no será inferior a 30 cm.

Los alzados serán en general, de hormigón armado o fábrica de ladrillo perforado. En el caso de fábrica de ladrillo, ésta será de ladrillo perforado enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo bruñido y en el caso de terrenos con humedades o el nivel freático elevado, se enfoscará interior y exteriormente mediante mortero hidrófugo bruñido.

- Pozos prefabricados de PRFV

Deberán cumplir con lo especificado en la Norma DIN 19565.

- Pozos prefabricados de material termoplástico de pared estructurada

Los pozos prefabricados de materiales termoplásticos de pared estructurada deberán cumplir lo especificado en la UNE-EN 13598-1:2022 "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y evacuación enterrados sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para los accesorios auxiliares incluyendo las arquetas de inspección poco profundas"*.

iii) Medición y abono

Los pozos se medirán por unidad (ud) realmente ejecutada en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo de que se trate, del material constitutivo y de sus dimensiones, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de cada unidad se consideran incluidos todos los materiales, medios auxiliares, mano de obra y operaciones necesarios para terminar totalmente la unidad considerada.

Artículo 5.7.2 Arquetas

Se define como arqueta los alojamientos no visitables. Estas podrán ser construidas "in situ" o prefabricadas.

i) Materiales

La solera de las arquetas construidas “in situ” deberá ser siempre de hormigón en masa o armado y deberá tener como mínimo veinte centímetros (20 cm) de espesor. Los alzados serán de fábrica de ladrillo perforado, enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo bruñido.

ii) Medición y abono

Las arquetas se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función de sus dimensiones, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de cada unidad se consideran incluidos todos los materiales, medios auxiliares, mano de obra y operaciones necesarios para terminar totalmente la unidad considerada, incluso cerco y tapa de hormigón prefabricado o de fundición, según corresponda.

Artículo 5.7.3 Cámaras

Las cámaras son alojamientos visitables, en los cuales, aunque su acceso puede realizarse a través de una tapa normalizada, junto a ésta se dispone de una cubierta a base de losas desmontables de hormigón armado (cobijas), que, en caso necesario, pueden ser retiradas para realizar operaciones de mantenimiento.

i) Materiales

Todas las cámaras serán de hormigón armado y, por tanto, deberán cumplir con las prescripciones del Código Estructural (CE).

Deberán ir previstas de distintos elementos auxiliares, los cuales deberán cumplir lo especificado en el Artículo 5.7.6 de este Pliego.

ii) Medición y abono

Las cámaras, al tratarse de estructuras de hormigón armado, se medirán y abonarán mediante las correspondientes unidades de hormigón, acero, etc., según los precios unitarios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.7.4 Imbornales y sumideros

Imbornal es el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción.

Sumidero es el dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Estos elementos, en general, constaran de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

i) Ejecución

Las formas y dimensiones de los imbornales y de los sumideros, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto, y se realizarán conforme a la normativa del Canal de Isabel II.

El orificio de entrada del agua deberá poseer la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe, especialmente en los sumideros. Los imbornales deberán tener una depresión a la entrada que asegure la circulación del agua hacia su interior.

Las dimensiones interiores de la arqueta y la disposición y diámetro del tubo de desagüe serán tales que aseguren siempre un correcto funcionamiento, sin que se produzcan atascos, habida cuenta de las malezas y residuos que puede arrastrar el agua. En todo caso, deberán ser fácilmente limpiables y con un diámetro mínimo de 250 mm.

Los sumideros no deberán perturbar la circulación sobre la superficie donde se ubiquen, disponiéndose en lo posible al borde la misma y con superficies regulares, asegurando siempre que el agua drene adecuadamente.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm). Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos conforme a la zona donde estén ubicadas y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el proyecto y con las consideraciones que en caso de indefinición o necesidad ordene el Director de las Obras, cumpliendo siempre con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes del presente Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos.

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Antes de la colocación de las rejillas se limpiará el sumidero o imbornal, así como el conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

ii) Medición y abono

La medición y abono se realizará por unidad (Ud.) de imbornal o de sumidero realmente ejecutada.

El precio incluirá la embocadura, la rejilla y la arqueta receptora. La arqueta receptora incluye, la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

Artículo 5.7.5 Dispositivos de cubrimiento de pozos, arquetas y cámaras

i) Materiales

Los dispositivos de cubrimiento estarán formados por marco y tapa, siendo el primero el elemento fijado al alojamiento que recibe la tapa y le sirve de asiento. La tapa es el elemento móvil que cubre la abertura para el acceso.

Los marcos y tapas deberán cumplir con lo especificado en la Norma UNE-EN 124 *"Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad".*

El aseguramiento de la tapa al marco podrá realizarse por una de las siguientes formas:

- Con un dispositivo de acerrojado: Cierre con llave.
- Con suficiente masa superficial: Peso.
- Con una característica específica de diseño: Dispositivo adicional de cierre o varios dispositivos combinados: mecanismo elástico radial o circunferencial, bisagra o articulación, pestañas perimetrales…

El aseguramiento de la tapa al marco mediante cualquiera de los procedimientos anteriores o combinación de los mismos dependerá del diseño de cada dispositivo.

La clase resistente del dispositivo de cierre (A15, B125, C250, D400, E600, F900) dependerá del lugar de instalación.

En el caso de las cámaras, se incluirá un dispositivo de cierre específico para operaciones de mantenimiento cuya tapa estará formada por losas desmontables (cobijas) de hormigón armado canteadas con perfiles normalizados de acero.

Excepto las cobijas empleadas en las cámaras, los dispositivos de cubrimiento cumplirán los siguientes requisitos:

- Serán de fundición dúctil, hormigón armado, o mixtas de hormigón y acero.
- Los marcos podrán ser redondos o cuadrados.
- Las tapas serán redondas o cuadradas.
- En alojamientos visitables la cota de paso mínima será de 600 mm.

Todo dispositivo deberá estar marcado de manera duradera y visible tras la instalación conforme a lo que se establece en la Norma UNE-EN 124 y deberá constar de:

- Referencia a la Norma UNE-EN 124.
- Clase Resistente.
- Información del fabricante: Nombre y/o sigla del mismo y lugar de fabricación.
- Marca de organismo de certificación.

Adicionalmente podrá identificarse el producto con nombre y/o referencia de catálogo.

Además de las anteriores prescripciones de la Norma UNE-EN 124, en los dispositivos de cierre se incluirá la Imagen Corporativa de Canal de Isabel II y la indicación del Servicio, ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO o REUTILIZACIÓN.

El diseño y la ubicación del marcado completo deberán ser aprobados por los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II.

ii) Control de calidad

El Contratista deberá facilitar la documentación técnica relativa a los dispositivos de cubrimiento, donde se indiquen las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación y control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación de los mismos.

Será requisito indispensable que los dispositivos de cubrimiento dispongan de certificado de producto conforme a lo establecido en la UNE-EN 124.

iii) Medición y abono

Los dispositivos de cubrimiento se medirán por unidades (ud) colocadas en obra y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las losas y cobijas se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie cubierta y se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.7.6 Elementos complementarios

Los alojamientos deberán ir provistos, además de con un dispositivo de cierre, con distintos elementos auxiliares:

- Pates de acceso.
- Escaleras.
- Escalas fijas.
- Pasarelas y plataformas.
- Barandillas y cadenas de seguridad.
- Rejilla tipo trámex.

Este artículo hace referencia a los principales elementos auxiliares a colocar en las distintas instalaciones de Canal de Isabel II.

En las instalaciones se colocarán escaleras metálicas o de obra como solución constructiva preferente, en contraposición con la instalación de escaleras de servicio fijas o pates, especialmente en aquellos recintos con equipos electromecánicos objeto de explotación y mantenimiento frecuente (elevadoras o grupos de presión, entre otros).

Igualmente, en las, cámaras, pozos, vasos de depósitos, plataformas o altillos, entre otros, en el acceso se optarán por la instalación de una escala de servicio fija, en detrimento de la sola utilización de escaleras de mano.

Las escalas verticales prefabricadas cumplirán con lo dispuesto en la Norma UNE-EN 14396:2004 sobre escaleras fijas para pozos de registro.

En el caso de elementos galvanizados, será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 1461:2023 *"Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo".*

i) Materiales

- **Pates**

Los pates a instalar en las obras de fábrica serán de polipropileno con alma de acero y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 13101:2003 *"Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad".*

Cuando los pates se coloquen en obras de fábrica de hormigón deberán cumplir con lo especificado para ellos en las Normas UNE-EN 1917:2008 "*Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero"* y en la UNE 127917:2021 "*Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón con fibra de acero y de hormigón armado. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917".*

La distancia mínima entre la pared de la obra de fábrica y la cara interior del pate será de ciento veinte milímetros (120 mm) y máxima de ciento sesenta milímetros (160 mm). La distancia entre peldaños estará comprendida entre doscientos cincuenta y trescientos milímetros (250 - 300 mm).

Los pates se dispondrán en una única alineación vertical y tendrán un ancho de trescientos milímetros (300 mm) como mínimo y de cuatrocientos milímetros (400 mm) como máximo.

Se anclarán a la pared entre setenta y cinco y ochenta y cinco milímetros (75 - 85 mm), en los taladros realizados al efecto.

La sección transversal del travesaño de apoyo será de 20 milímetros (20 mm) como mínimo y de treinta y cinco milímetros (35 mm) como máximo.

La separación del pate superior más próximo a la boca del pozo estará comprendida entre cuatrocientos y quinientos milímetros (400-500 mm).

En condiciones normales las medidas a aplicar serán las máximas de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 486/1997.

Previa limpieza de los agujeros, se aplica el taco químico, anclaje químico o resina y se introduce el pate hasta su inserción total. El anclaje químico o resina deberá ser compatible con agua de consumo humano en el caso de tratarse de instalaciones de abastecimiento.

Deberán disponer de un pasamanos o asidero fijo en el exterior hasta una altura de 100 cm que facilite el acceso al interior del registro, pozo o arqueta.

Cuando no se pueda prolongar la escala con un pasamanos o asidero, se colocará preferentemente un elemento de apoyo, que realice la función de asidero para el acceso y salida de pozos, cámaras, obras de fábrica, cubiertas, etc, que consistirá en un brazo desmontable y transportable, recto o telescópico que se ajustará a la pared de fábrica, junto al acceso y que sobresaldrá también 100 cm. Dicho brazo deberá ser de acero inoxidable AISI 316 y deberá disponer de elementos de encaje adecuados instalados en la pared de fábrica que permitan la

recepción de la pieza con la seguridad adecuada para evitar su desacoplamiento accidental. Deberá evitarse la colocación de dicho asidero directamente sobre los pates con el fin de evitar la reducción de la zona de apoyo del pie.

- **Escaleras y escalas fijas**

Las escaleras serán fijas, ancladas a la pared de la estructura (escalas fijas) o transportables. En este último caso, podrán ser de una sola pieza o telescópicas y deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.

Las escaleras fijas de acceso a los alojamientos o a las obras de fábrica deberán cumplir con lo especificado para las mismas en la Norma UNE-EN 14396:2004 "*Escaleras fijas para pozos de registro"* y Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Las escaleras tendrán una anchura mínima de un metro (1 m), excepto en las de servicio, que será de cincuenta y cinco centímetros (55 cm) y la distancia máxima entre peldaños de treinta centímetros (30 cm).

Las escalas de servicio están formadas por una serie de escalones fijados y asegurados al edificio, arqueta, cámara, registro, depósito o pozo, entre otros. Las escalas pueden ser del tipo inclinadas (>75°) o verticales, ya sea separadas (escalones encajados en largueros laterales) o de pates (integradas):

- Distancia máxima entre escalones: 30 cm
- Profundidad o diámetro del escalón: 2-5 cm
- Ancho libre mínimo: ≥ 40 cm
  ≥ 35 cm en pozos que por su tamaño no se pueda de 40 cm
- Distancia mínima entre la pared posterior de los escalones y el objeto posterior más próximo de la pared del escalón: ≥ 16 cm

Cuando el paso desde el tramo final de una escala fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos un metro (1 m) por encima del último peldaño o se tomarán medidas alternativas que proporcionen una seguridad equivalente.

Las escalas fijas que tengan una altura superior a tres metros (3 m) dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante.

Con carácter excepcional y debidamente justificado, no será necesaria la protección circundante en:

- Conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.
- En el interior de los vasos de los depósitos de agua, arquetas, cámaras, registros o pozos inundables, cuando debido al tamaño del recinto y su configuración, se estime que dificulta la evacuación y/o entrada de material.

En el caso de alturas superiores a 9 metros será obligatorio la instalación de plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.

Las escaleras deberán disponer de huella, contrahuella y un pasamanos o asidero fijo en el exterior hasta una altura de 100 cm que facilite el acceso al interior del registro, pozo o arqueta.

Cuando no se pueda prolongar la escala con un pasamanos o asidero, se colocará preferentemente un elemento de apoyo, que realice la función de asidero para el acceso y salida de pozos, cámaras, obras de fábrica, cubiertas, etc, que consistirá en un brazo desmontable y transportable, recto o telescópico que se ajustará a la pared de fábrica, junto al acceso y que sobresaldrá también 100 cm. Dicho brazo deberá ser de acero inoxidable AISI 316 y deberá disponer de elementos de encaje adecuados instalados en la pared de fábrica que permitan la recepción de la pieza con la seguridad adecuada para evitar su desacoplamiento accidental. Deberá evitarse la colocación de dicho asidero directamente sobre los escalones con el fin de evitar la reducción de la zona de apoyo del pie sobre la huella.

Los pavimentos de las huellas estarán formados por trámex que serán de acero inoxidable AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV.

- **Pasarelas y plataformas**

Las pasarelas y plataformas deberán cumplir con lo establecido para las mismas en el Real Decreto 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Las estructuras soportes serán de acero inoxidable, acero galvanizado o acero al carbono con protección anticorrosión.

Los pavimentos estarán formados por trámex que serán de acero inoxidable, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV.

- **Barandillas y cadenas de seguridad**

Las barandillas y cadenas de seguridad serán de acero inoxidable, AISI 316 o de acero galvanizado en caliente. En el caso de las barandillas, se admitirá la posibilidad de que sean de aluminio. En el interior de las instalaciones, previa aprobación de la Dirección de Obra, se admitirá la colocación de barandillas de PRFV.

Las barandillas deberán ser conformes al Real Decreto 486/1997, al RD 1215/1997 y al RD 314/2006, y tendrán como referencia la norma UNE-EN ISO 14122-3, en lo relativo a sus dimensiones.

Se exigirá protección mediante barandillas en las aberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones suponga riesgo de caída de personas, y las plataformas, muelles o estructuras similares donde exista riesgo de caída en altura superior a 2 metros, conforme al Real Decreto 486/1997, y existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto, conforme al apartado 3.2 del CTE DB-SUA, correspondiente al Código Técnico de la Edificación.

Asimismo, tendrán resistencia y rigidez suficiente para soportar una fuerza horizontal, uniformemente distribuida y los distintos elementos que componen la barandilla y su anclaje deberán resistir la fuerza horizontal especificada, según la normativa correspondiente al lugar de instalación, 0,8 kN/m. (CTE DB-SE-AE. Tabla 3.3)

Por último, se instalarán las barandillas del material que garantice su utilización en el ambiente correspondiente y cualquier otro condicionante del lugar de instalación y, en el caso de instalación en cubiertas, no dañará la impermeabilización. Deberá ponerse especial atención a las actividades que puedan resultar de riesgo para la resistencia y seguridad estructural de las barandillas.

Respecto a sus dimensiones, tendrán una altura mínima de 1 metro y dispondrán de protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas mediante un listón intermedio y un rodapié que no permitan espacios intermedios superiores a 0,5 m. Asimismo, la distancia entre ejes de montantes debe ser inferior a 1,5 m.

Por motivos de seguridad, las barandillas deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Se utilizará el procedimiento de plegado y soldadura de tubos y chapas para conseguir su forma. La soldadura deberá ser continua, no admitiéndose el punteado de elementos.
- Sus extremos serán curvados.
- Las placas de anclaje deberán garantizar la resistencia máxima en el sentido de la protección.
- La sujeción se realizará mediante anclajes con tirafondos en acero inoxidable, exceptuando los casos de base metálica, en los que se utilizará tornillería.
- Para longitudes superiores a 50 metros se instalarán uniones que permitan la dilatación.

- **Trámex**

Los trámex serán de acero inoxidable, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV y estarán constituidos por pletinas de 30x2 o 30x3 mm, unidas formando mallas de 30x30, 20x20 o 8x8 mm. Estas mallas conformarán a su vez, piezas unitarias de dimensiones máximas de 3x1 m.

Los cercos y piezas angulares de apoyo para encajar los trámex tendrán la misma protección frente a la corrosión que estos.

El acabado deberá ser antideslizante, para lo cual los metálicos serán de doble pletina con doble diente de sierra.

Los trámex irán sujetos a la estructura soporte mediante tornillos, tuercas y piezas inferiores adaptables de acero inoxidable.

Las zonas de tránsito de peatones por debajo de la superficie cubierta con los trámex llevarán incorporado en éste, una malla de protección cuya abertura máxima de los intersticios será de ocho milímetros (8 mm).

Deberán estar diseñados para soportar operarios, herramientas y partes de la instalación que se puedan colocar sobre ellos durante el montaje y revisiones periódicas.

- **Estructuras de PRFV**

Las estructuras de PRFV deberán cumplir la Norma UNE-EN 13706 *"Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos" partes 1, 2 y 3*.

Los materiales a utilizar en las estructuras de PRFV serán resina ISOFTÁLICA en el caso de que el elemento se sitúe en espacios sin agresión química y resina VINILESTER, para los casos en los que se localice en espacios confinados con agresión química.

Este tipo de material no se usará nunca en exteriores.

Las características de los materiales serán las siguientes:

- Resistencia UV 5 en la escala de grises conforme a Norma UNE-EN ISO 4892-2:2014 *"Plásticos. Métodos de exposición a fuentes luminosas de laboratorio. Parte 2: Lámparas de arco de xenón"*.
- Resistencia al fuego M-1 (ASTM-E84).
- Resistencia al humo F-1 (ASTM-E84).
- Pigmentación mediante resina tintada.

ii) Medición y abono

Los pates se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las plataformas, pasarelas y emparrillados de trámex se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo elemento, de los que figuren en la Base de Precios de Canal de Isabel II.

En los precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como la parte proporcional de recercados, cortes, despuntes, soldaduras y todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

Los peldaños de escalera, las barandillas y las cadenas de seguridad se medirán y abonarán por metros realmente colocados, al precio que corresponda de los que figuren en la Base de Precios de Canal de Isabel II.

En estos precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

Las vigas, tubulares, escaleras y protecciones para escalera de PRFV se medirán por metros (m) colocados en obra y se abonarán al precio que corresponda, de los que figuren en la Base de Precios de Canal de Isabel II.

Las plataformas y rejillas de PRFV se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente colocada y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en la Base de Precios de Canal de Isabel II.

En estos precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

SUBCAPÍTULO 5.8 FIRMES Y URBANIZACIÓN

Artículo 5.8.1 Firmes granulares

i) Materiales

Los materiales a emplear como bases serán zahorras o grava-cemento.

Los materiales para la zahorra serán procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural y deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 510.2 del PG-3.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-2:2022 estará comprendida en los husos reseñados como ZA 0/20 o ZA 0/32 y será “no plástico”, conforme a la Norma UNE-EN ISO 17892-12:2019.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5:2023 será mayor del setenta (70 %) y el índice de lajas deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El valor del coeficiente de Los Ángeles de los materiales empleados como zahorra artificial será inferior a treinta (30) y el contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al 1% en masa.

Los materiales a emplear en la fabricación de suelo cemento y de grava-cemento deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 513.2 del PG-3.

Los áridos empleados en la fabricación de grava-cemento tendrán un valor del coeficiente de Los Ángeles inferior a treinta (30).

Los materiales empleados para la estabilización de suelos con cemento deberán cumplirá las especificaciones establecidas en el artículo 512.2 del PG-3.

Los suelos a estabilizar no contendrán en ningún caso materia orgánica, sulfuros, fosfatos, nitratos, cloruros u otros compuestos químicos que puedan reaccionar con el cemento.

De acuerdo con sus características finales, el tipo de suelo estabilizado obtenido será el S-EST1.

En todos los casos en los que se utilice cemento, bien para la tratar o estabilizar el suelo, la clase resistente del cemento empleado será la 32,5N, no pudiéndose utilizar cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no se hayan realizado en fábrica.

ii) Ejecución

La ejecución de las bases realizadas con material granular deberá cumplir las condiciones establecidas en los artículos 510.4 y 510.5 del PG-3.

La extensión del material se realizará en tongadas de espesor no superior a 30 centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Las zahorras artificiales deberán compactarse al cien por cien (100 %) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según UNE 103501:1994.

Para la ejecución de materiales tratados con cemento, ya sea suelo-cemento o grava-cemento, se deberán seguir las prescripciones establecidas en el PG-3, en sus artículos 513.4 y 513.5.

La ejecución de suelos estabilizados con cemento deberá cumplir las condiciones establecidas en los artículos 512.4 y 512.5 del PG-3.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos que se señalan a continuación:

- Zahorras:
    - Análisis granulométrico de suelos, según UNE-EN 933-1:2012.
    - Determinación de los Límites de Atterberg, según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
    - Índice de lajas, según UNE-EN 933-3:2012.
    - Equivalente de arena, (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8:2012+A1:2015/1M:2016) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9:2010+A1:2013).
    - Resistencia al desgaste de Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2:2021.
    - Ensayo de compactación. Proctor Modificado, según UNE 103501:1994.
    - Determinación en laboratorio del índice C.B.R., según UNE 103502:1995.
- Suelo cemento y grava-cemento
    - Granulometría por tamizado según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
    - Equivalente de arena según UNE 103109:2022.
    - Límites de Atterberg según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
    - Proctor modificado según UNE 103501:1994.
    - Resistencia al desgaste según UNE-EN 1097-2:2021.
    - Contenido de materia orgánica según UNE 103204:2019.
    - Contenido de sulfatos solubles según UNE 103201:2019 y UNE 103202:2019.
    - Proporción de terrones de arcilla según UNE 146403:2018.

Además, al cemento se le harán los ensayos especificados en el Artículo 5.2.3. de este Pliego, al menos una vez durante la ejecución.

- Suelos estabilizados con cemento
    - Granulometría por tamizado según UNE-EN ISO 17892-4:2019.
    - Límite líquido según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
    - Límite plástico según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
    - Contenido de sulfatos solubles según UNE 103201:2019 y UNE 103202:2019.
    - Densidad máxima y humedad óptima de la mezcla según UNE 103106:1993.
    - Proctor modificado según UNE 103501:1994.

Además, al cemento se le harán los ensayos especificados en el Artículo 5.2.3, al menos una vez durante la ejecución.

Control de la ejecución

- Zahorras:
    - Densidad y humedad “in situ” de suelos, según UNE 103900:2013 y UNE-EN ISO 17892-1:2015.
- Suelo cemento y grava-cemento
    - Resistencia a compresión de probetas fabricadas según UNE-EN ISO 17892-7:2019.
    - Densidad “in situ” según UNE 103503:1995, con determinación de humedad.
- Suelos estabilizados con cemento
    - Resistencia a compresión simple a 7 días según UNE-EN 13286-41:2022.
    - Densidad “in situ” según UNE 103503:1995, con determinación de humedad.
    - CBR a los 7 días, en laboratorio, según UNE-EN 13286-2:2011.

Tolerancias

- Zahorras

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

La anchura y espesor de la capa extendida en ningún caso deberán ser inferiores a las establecidas en los planos de secciones tipo de Proyecto.

- Suelo cemento y grava-cemento

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm).

La anchura de la capa extendida, en ningún caso deberá ser inferior ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la establecida en los planos de secciones tipo de Proyecto.

No se admiten tolerancias, ni por exceso ni por defecto, en el espesor de la capa terminada.

- Suelo estabilizado con cemento

La rasante de la superficie estabilizada terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de treinta milímetros (30 mm) en estabilizaciones “in situ” de fondos de desmonte y formación de núcleos de terraplén.

En el caso de estabilizaciones con objeto de obtener explanadas de categorías E1 a E3, la rasante no podrá quedar por debajo de la teórica en más de veinte milímetros (20 mm).

La anchura de la capa estabilizada, en ningún caso deberá ser inferior ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la establecida en los planos de secciones tipo de Proyecto.

No se admiten tolerancias, ni por exceso ni por defecto, en el espesor de la capa estabilizada.

iv) Medición y abono

Las bases granulares se medirán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil.

El abono se realizará mediante la aplicación de los correspondientes precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se consideran incluidos la puesta en obra del material, su extensión y compactación en capas de 20/30 cm de espesor, así como la preparación de la superficie de asiento.

No serán de abono los excesos laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

La grava-cemento y el suelo cemento se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente fabricados y puestos en obra, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos de Proyecto.

Se abonarán aplicando los correspondientes precios, que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se consideran incluidos todos los componentes (cemento, áridos, agua, ligante bituminoso etc.) y todas las operaciones necesarias (puesta en obra, extendido y compactación, preparación de la superficie existente) para la correcta ejecución de la unidad.

La ejecución de suelos estabilizados con cemento se medirá por metros cúbicos (m^3) de material realmente estabilizado, los cuales se obtendrán, en el caso de mezcla “in situ” como producto de la superficie realmente estabilizada, medida sobre el terreno, por el espesor medio estabilizado deducido de los ensayos de control. En el caso de que la mezcla se elabore en central, la medición se obtendrá directamente de la cubicación de las secciones tipo señaladas en los planos.

Se abonarán aplicando el precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se consideran incluidos todos los componentes (cemento, agua, ligante bituminoso, etc.) y todas las operaciones necesarias (preparación de la superficie existente, extendido, compactado, refino y curado de la superficie estabilizada) para la correcta ejecución de la unidad.

Artículo 5.8.2 Bordillos, adoquinados y aceras

i) Materiales

- Bordillos

Los bordillos prefabricados de hormigón se ajustarán a las especificaciones establecidas en las Normas UNE-EN 1340:2004 "*Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo",* y en la UNE 127340:2006, complemento de la anterior, sin perjuicio de lo establecido en el vigente Código Estructural (CE).

Los bordillos graníticos deberán cumplir las prescripciones establecidas en la Norma UNE-EN 1343:2013 *"Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo*".

- Adoquinados

Los materiales empleados en la fabricación de adoquines prefabricados de hormigón deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 1338:2004 *"Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo".*

Los adoquines graníticos cumplirán las condiciones establecidas en la UNE-EN 1342:2013 "*Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo".*

- Aceras

Las características de las aceras a emplear vendrán definidas en el Proyecto y podrán estar constituidas por losas o losetas hidráulicas, losas prefabricadas de hormigón, losas de hormigón granallado, losas de piedra caliza, baldosas de terrazo, pavimento de cemento ruleteado o cualquier otro tipo de material destinado a este fin.

La normativa técnica a aplicar, en función del material de la baldosa empleada, será la siguiente:

UNE-EN 1339:2004	"*Baldosas de hormigón. Especificaciones y ensayo*".
UNE 127339:2022	*"Propiedades y condiciones de suministro y recepción de las baldosas de hormigón". Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1339.*
UNE-EN 1341:2013	*"Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo".*

ii) Ejecución

- Bordillos

Todo bordillo ha de recibirse en una cama o solera de hormigón HNE-15 o HNE-20, clave para su funcionamiento general, independientemente del tipo de firmes que delimiten.

El espesor mínimo de la solera será de quince centímetros (15 cm), llegando a veinte centímetros (20 cm) en caso de soportar tráficos importantes. La anchura de la base será la del bordillo más diez centímetros (10 cm) a cada lado del mismo.

El bordillo se recibirá en la cama o solera mediante una capa de mortero de cemento y arena de río en la proporción de uno a tres (1 a 3), respectivamente. Este mortero debe ser duro, de consistencia seca y cono de Abrams inferior a cinco centímetros (5 cm).

La colocación se comenzará en una alineación recta y por el punto más bajo del tramo y se continuará pendiente arriba, siempre que se pueda.

La colocación de los primeros bordillos requiere un cuidado especial, puesto que esto se reflejará en la disposición de sucesivos elementos. Para obtener un modelo de colocación se tenderá una cinta, a modo de replanteo, para delimitar el borde de la alineación y que ésta sirva de referencia permanente.

De cualquier forma, se hace indispensable un retacado de los bordillos con hormigón, a modo de trasdosado.

Los bordillos no deben ser martilleados, ya que se pueden provocar marcas permanentes, astillamientos o desgajamientos de los mismos, y sólo en los casos en que sea imprescindible se permite usar un martillo de goma interponiendo un elemento amortiguador (banda de caucho, madera, etc.).

La junta entre piezas será de cinco milímetros (5 mm) como máximo, y se rellenará con el mismo tipo de mortero que se usa para colocar el bordillo. Para conseguir una apertura uniforme en las juntas se usarán separadores o distanciadores.

- Adoquinados

Una vez preparada la superficie sobre la que se colocarán los adoquines, el operario irá colocando los mismos por delante de él, de forma que, al avanzar, siempre irá pisando por encima de ellos. Por último, se efectúan los cortes de los remates.

Se deberá comprobar el perfecto encaje de las piezas y que el espesor de las juntas sea el mismo. Además, se verificará que no aparecen cejas entre los adoquines y que las piezas se han dispuesto alineadas.

- Aceras

El acerado se construirá según la geometría que se defina en el Proyecto.

Las aceras de baldosas hidráulicas se asentarán sobre una capa de mortero de cemento, nivelándolas a golpe de maceta y dándoles la pendiente de desagüe correspondiente. Después se pasará con una escobilla, una lechada de cemento para el relleno de las juntas, que no serán superiores a cinco milímetros (5 mm).

iii) Control de calidad

- Bordillos

Los bordillos prefabricados de hormigón deberán estar en posesión del marcado CE y cumplir con la Norma UNE-EN 1340:2004.

Para el control de calidad de los bordillos de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las siguientes Normas:

UNE-EN 14231:2004	*Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción".*
UNE-EN 14157:2018	*"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión".*
UNE-EN 12407:2020	*"Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico".*
UNE-EN 12372:2022	"*Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a flexión bajo carga concentrada".*
UNE-EN 12371:2011	*"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad".*
UNE-EN 1926:2007	*"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial".*
UNE-EN 1925:1999	*Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad".*

- Adoquinados

Para el control de calidad de los adoquinados de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las normas UNE-EN citadas para los bordillos de piedra natural.

- Aceras

Las baldosas que compondrán las aceras deberán estar en posesión del marcado CE. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en la Norma UNE-EN 1339:2004, para baldosas de hormigón, y en la UNE-EN 1341:2013, para baldosas de piedra caliza.

El contratista aportará marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en el Proyecto y que deberá ser aceptada por la Dirección de Obra.

Para el control de calidad de las losas de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las Normas UNE-EN citadas para los bordillos de piedra natural.

La superficie no deberá presentar irregularidades superiores a cinco milímetros (5 mm).

iv) Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) lineales realmente colocados y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El precio incluye el suministro de las piezas, la excavación necesaria, el mortero de asiento, el relleno de juntas, el hormigón HNE-15 o HNE-20 en solera y el correspondiente refuerzo.

Los adoquinados se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados y se abonarán, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El precio incluye el suministro de material, el mortero para la capa de asiento y la lechada para el relleno de juntas, salvo que figuren en el Proyecto unidades específicas para su medición y abono.

El pavimento de baldosas se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente colocados.

El precio incluye el suministro de material, el mortero para la capa de asiento y la lechada para el relleno de juntas, salvo que figuren en el Proyecto unidades específicas para su medición y abono.

Las aceras se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados y se abonarán, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El precio incluye el de todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para que la unidad quede totalmente terminada.

Artículo 5.8.3 Riegos

i) Materiales

Los materiales empleados como riegos de imprimación cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 530.2 del PG-3.

Para los materiales utilizados en riegos de adherencia se deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 531.2 del PG-3.

ii) Ejecución

Los riegos de imprimación se ejecutarán con los equipos descritos en el artículo 530.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 530.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Los riegos de adherencia se realizarán con los equipos descritos en el artículo 531.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 531.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Los materiales de áridos y emulsiones bituminosas correspondientes a los riegos de imprimación y adherencia se encuentran incluidos en normas armonizadas, por lo que disponen de marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ y, por tanto, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental.

Control de la ejecución

- Riegos de imprimación

  Los ensayos a realizar serán, conforme a lo indicado en el PG-3 en el artículo 530.7.3:

  - Dotaciones medias de ligante residual.
  - Dotaciones medias de árido de cobertura.
  - Control de la temperatura del ligante.

- Riegos de adherencia

  Los ensayos a realizar serán, conforme a lo indicado en el PG-3 en el artículo 531.8.3:

  - Dotaciones medias de ligante residual.
  - Control de la temperatura del ligante.

Tolerancias

Las tolerancias admitidas serán las especificadas en los artículos 530.8 y 531.9 del PG-3, para los riegos de imprimación y los riegos de adherencia, respectivamente.

iv) Medición y abono

Los riegos de imprimación y adherencia se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada y se abonarán de acuerdo con el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En los precios se considera incluido el barrido y la preparación de la superficie subyacente.

Artículo 5.8.4 Mezclas bituminosas

i) Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 542.2 del PG-3.

Los materiales empleados en la fabricación de mezclas bituminosas para capas de rodadura deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 543.2 del PG-3.

ii) Ejecución

Las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se ejecutarán con los equipos descritos en el artículo 542.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 542.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Las mezclas bituminosas para capas de rodadura se realizarán con los equipos descritos en el artículo 543.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 543.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

iii) Control de calidad

Se deberán cumplir las especificaciones recogidas en los artículos 542.9 y 542.10 del PG-3 para las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y para las mezclas bituminosas para capas de rodadura, las fijadas en los artículos 543.9 y 543.10 del citado Pliego.

Control de calidad de los materiales

Las mezclas bituminosas se encuentran incluidas en normas armonizadas, por lo que disponen de marcado CE, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, y, por tanto, no se considera necesario realizar ningún ensayo de identificación y caracterización del material y el control de procedencia se limitará a un control documental.

Control de la ejecución:

- Determinación del espesor.
- Resistencia y densidad sobre probetas fabricadas según método Marshall UNE-EN 12697-34:2022.

Tolerancias

Las tolerancias admitidas serán las especificadas en los artículos 542.7 y 543.7 del PG-3 para las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y para las mezclas bituminosas para capas de rodadura, respectivamente.

iv) Medición y abono

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas se abonarán por:

- Toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando la superficie señalada para cada capa en los planos de Proyecto, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote.

O bien:

- Metro cuadrado (m^2), según su tipo, medidas según la superficie indicada señalada para cada capa en los planos de Proyecto.

El abono se realizará mediante la aplicación, en función del tipo de mezcla, del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En dicho abono se considerará incluida la fabricación, el transporte, el extendido, la compactación y el betún.

Artículo 5.8.5 Hormigón en firmes

i) Materiales

Los materiales empleados en pavimentos de losas de hormigón en masa cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 550.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La resistencia característica del hormigón a flexotracción, a 28 días, referida a probetas prismáticas normalizadas, según la norma UNE-EN 12390-1, fabricadas y curadas conforme a la norma UNE-EN 12390-2 y ensayadas según el procedimiento de dos puntos de carga de la norma UNE-EN 12390-5, en este tipo de pavimentos será como mínimo de 3,5 MPa (HF-3,5) y el tamaño máximo del árido empleado será cuarenta milímetros (40 mm).

Las bases de hormigón magro vibrado serán hormigones en masa, cuya resistencia se determina sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, fabricadas y conservadas de conformidad con la norma UNE-EN 12390-2 y ensayadas a 28 días, según la norma UNE-EN 12390-3, y no tendrán una resistencia inferior a 15 MPa, tamaño máximo del árido empleado cuarenta milímetros (40 mm) y consistencia plástica.

Los materiales de hormigón magro vibrado para bases cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 551.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

ii) Ejecución

Los pavimentos de losas de hormigón en masa se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el artículo 550.5 del PG-3, con las limitaciones establecidas en el artículo 550.8 del mismo documento.

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales de los pavimentos de losas de hormigón en masa se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de ensayos, cuya frecuencia y tipo serán los recogidos en los artículos 550.9.1 y 550.9.2 del PG-3.

Control de calidad de la ejecución

La ejecución de los pavimentos de losas de hormigón en masa se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo serán los recogidos en el artículo 550.9.3 del PG-3.

Tolerancias

Los criterios de aceptación o rechazo de la superficie terminada, así como los valores de las tolerancias admitidas, serán los establecidos en el artículo 550.10 del PG-3

iv) Medición y abono

Los pavimentos de losas de hormigón en masa se medirán por metros cúbicos (m^3) y se abonarán al precio que corresponda, en función de la resistencia característica del hormigón empleado, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de la unidad se considera incluido la parte proporcional de encofrado, el vibrado, el acabado con textura superficial ranurada, la pulverización de producto filmógeno de curado sobre la superficie terminada y las juntas necesarias.

Las capas de base de hormigón magro vibrado se medirán por metros cúbicos (m^3) y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo de capa y del hormigón empleado, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de la unidad se considera incluido el suministro y puesta en obra del hormigón, así como el vibrado y moldeado, si es requerido, y todas las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de apoyo y obtención de la textura superficial.

Artículo 5.8.6 Drenes subterráneos

i) Materiales

El material drenante y los tubos a utilizar en los drenes subterráneos cumplirán las especificaciones que para los mismos figuran en el artículo 420.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

ii) Ejecución

Para la ejecución de los drenes subterráneos se estará a lo dispuesto en el artículo 420.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

iii) Medición y abono

El material drenante se medirá por metro cúbico (m^3) medido sobre perfil y se abonará al precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se incluye el suministro, la extensión y la compactación del material, así como su colocación en zanjas o superficies para drenaje en capas de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

Los tubos se medirán por metro (m) realmente colocado y se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En este precio se incluye el suministro y la colocación del tubo.

Artículo 5.8.7 Cunetas

i) Materiales

El hormigón utilizado en las cunetas ejecutadas en obra deberá cumplir con las especificaciones del Código Estructural (CE) y de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar no será inferior a veinte Newton por milímetro cuadrado (20 N/mm^2).

Los materiales empleados en las cunetas prefabricadas deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 401.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

ii) Medición y abono

Las cunetas se medirán por metro (m) realmente ejecutado, medido sobre el terreno y se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente del cuadro de precios del proyecto.

En el caso de cuentas revestida de hormigón, se considera incluido en el precio la compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y la parte proporcional de encofrado.

En el caso de cunetas prefabricadas de hormigón, se considera incluido en el precio la ejecución de la solera de hormigón, incluso la preparación de la superficie de asiento, compactación y recibido de juntas.

Artículo 5.8.8 Señalización

i) Materiales

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas termoplásticas de aplicación en caliente cuyas características deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 700.3 del PG-3.

Las señales y carteles verticales de circulación deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 701.3 del PG-3.

ii) Ejecución

Las marcas viales se ejecutarán siguiendo las prescripciones establecidas en el artículo 700.6. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado artículo.

Para la colocación de las señales y carteles verticales de circulación se cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 701.6 del PG-3.

iii) Control de calidad

Será de aplicación las prescripciones establecidas en el artículo 700.7 del PG-3 para las marcas viales y para las señales y carteles las fijadas en el artículo 701.7.

iv) Medición y abono

Las marcas viales longitudinales se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento.

El abono se realizará mediante la aplicación, en función del ancho de la marca vial, del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las marcas viales sobre pavimento se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre el pavimento, mediante la aplicación del precio que figure en el cuadro de precios del proyecto.

No serán de abono las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y el replanteo, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre el pavimento, mediante la aplicación de los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las señales y carteles verticales de circulación se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra. Se abonarán de manera independiente, el suministro y colocación de los postes de sustentación, incluida la excavación para su cimentación, el anclaje de hormigón HM-20 y los accesorios necesarios, del suministro y colocación de las señales. En este caso, se considera incluido en el precio las piezas de anclaje o atado y la tornillería de acero inoxidable.

Artículo 5.8.9 Cerramiento

i) Materiales

El cerramiento de las parcelas se ejecutará mediante muros de fábrica, bien de bloques prefabricados o bien de mampostería careada.

Estos materiales cumplirán con lo especificado para los mismos en los artículos correspondientes de este Pliego.

Para los casos en los que no esté previsto el cierre de la parcela mediante muros de fábrica, se podrán emplear los siguientes cerramientos:

- De acero pintado y malla electrosoldada.
- De acero galvanizado y malla electrosoldada.
- De acero galvanizado y malla de acero ondulada trenzada de hierro dulce.

ii) Medición y abono

El cerramiento de la parcela con muro de fábrica se medirá por metros (m) realmente colocados en obra y se abonará, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de la unidad se considera incluida la cimentación del muro con hormigón HM-20, el cerramiento metálico con malla de acero galvanizado de simple torsión, los postes de esquina e intermedios, el alambre de tensar y la pintura antioxidante y de acabado.

El cerramiento de la parcela sin muro de fábrica se medirá por metros (m) realmente colocados en obra y se abonará, en función del material empleado y de las dimensiones, mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio de la unidad se consideran incluidos todos los materiales, la mano de obra y los medios auxiliares necesarios para que la unidad quede totalmente terminada.

SUBCAPÍTULO 5.9 JARDINERÍA

Artículo 5.9.1 Preparación del terreno

i) Ejecución

- Aporte y extendido de tierra vegetal

La tierra vegetal procederá de las excavaciones realizadas en las obras. En el caso de que este volumen sea insuficiente, se incorporarán tierras de otra procedencia siempre que sean aprobadas por la Dirección de Obra.

En el transporte y depósito de la tierra vegetal se ha de utilizar maquinaria ligera para evitar que la misma se convierta en fango, y se evitará el paso de los camiones por encima de la tierra acopiada.

El almacenamiento de la tierra vegetal en los lugares específicos de acopio se realizará en caballones de un metro y medio (1,5 m) de altura máxima.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas. Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Asimismo, en las áreas a ajardinar se aplicará una capa de tierra vegetal de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

En el caso de pedraplenes se procederá, antes del extendido de la tierra vegetal, a la incorporación de materiales apropiados que produzcan un cierto sellado que sirva de base a la capa de tierra vegetal.

La tierra vegetal acopiada no deberá presentar un exceso de humedad, en el momento de su utilización, que dificulte su extensión. Esta operación no se realizará en días lluviosos.

Salvo que la Dirección de Obra autorice a realizarla en otra época, la extensión de tierra vegetal se realizará en el período del año comprendido entre finales de agosto y finales de septiembre, siempre de forma inmediatamente anterior a las siembras en seco o hidrosiembras que hayan de ejecutarse en las mismas zonas y de forma posterior a la preparación del terreno que haya de ejecutarse en las mismas zonas.

- Laboreo

El laboreo se define como la operación encaminada a mullir el suelo, alterando la disponibilidad de los horizontes, en una profundidad que oscila entre los diez y los veinte centímetros, dependiendo de los medios empleados. En el caso de empleo de herramienta manual, la profundidad a alcanzar será de veinte centímetros (20 cm), mientras que, si se realiza mediante pases de motocultor, la profundidad será de diez-quince centímetros (10-15 cm).

Después se procederá al alzado, buscando mullir las capas superiores del terreno que servirán de asiento de las semillas. El resultado debe ser una superficie uniforme, pero a la vez rugosa, sin terrones mayores de dos centímetros (2 cm), adecuada para conseguir unas condiciones óptimas para el establecimiento de la vegetación y con el objeto de que sirva de cama de siembra.

El laboreo puede realizarse en cualquier momento en que el contenido del suelo en humedad sea óptimo (suelo con buen tempero), de otra manera, es difícil de trabajar y hay un serio peligro de ulterior compactación, perdiendo precisamente la cualidad que se intenta mejorar con el laboreo. Jamás se realizará esta operación con la tierra excesivamente húmeda.

Se deberá realizar en otoño o primavera con una considerable anticipación sobre el momento de plantar o sembrar. Se pueden realizar dos labores a distinta profundidad y con distintos aperos, incluso a mano en pequeñas superficies.

Las enmiendas y abonos de acción lenta se podrán incorporar al suelo con el laboreo; bastará para ello extenderlos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

ii) Control de calidad

Se comprobará que el mullido se ha practicado en la profundidad establecida, que la granulometría y uniformidad son adecuadas, sin exceso de finos y que no se haya formado suela de labor. Igualmente se comprobará la regularidad del acabado superficial.

iii) Medición y abono

Las operaciones que comprenden los trabajos previos se medirán por unidades (ud) de elemento tratado, por metros cuadrados (m^2) de superficie tratada o por metros cúbicos (m^3) de material aportado, según corresponda.

El abono se realizará al precio que corresponda, en función de la descripción de la unidad, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.9.2 Tuberías de riego

i) Materiales

Se utilizarán tuberías de polietileno conformes a la Norma UNE-EN 12201-1:2024 y UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020.

Cada red de riego incluirá los siguientes elementos (además de los goteadores autocompensados integrados en las tuberías) para la distribución del agua en las zonas a regar:

- Aspersores.
- Difusores.
- Válvulas y accesorios.
- Bocas de riego.
- Arquetas.

Asimismo, las redes de riego contarán con un sistema electrónico para regular su funcionamiento, que estará compuesto por los siguientes elementos:

- Programador electrónico.
- Electroválvulas.
- Conectores estancos.
- Sistema de protección antidescarga.

Los aspersores serán de giro por turbina y dispondrán de un sistema antivandálico. Se conectarán a las tuberías de polietileno, y se distribuirán en las posiciones que aseguren un riego sectorial de cinco a ocho metros de radio.

Los aspersores deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE 318001:2017 "*Equipos para riego. Aspersores. Requisitos generales y métodos de ensayo".*

Los difusores cumplirán con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-ISO 8026:2012 "*Materiales de riego. Difusores. Especificaciones y métodos de ensayo*".

ii) Ejecución

Las tuberías de polietileno de las redes de riego se colocarán superficialmente en las áreas ajardinadas a regar, discurriendo por su perímetro, en alineación similar a la de los setos arbustivos de los mismos.

Los goteadores irán insertos en las tuberías de polietileno, y la distancia entre ellos podrá variar entre los treinta centímetros y un metro (0,3 y 1,0 m).

iii) Medición y abono

Las tuberías de las redes de riego se medirán por metros (m) realmente instalados y se abonarán, en función del tipo y del diámetro, al precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de las pruebas que considere pertinentes en los distintos elementos de las redes de riego, para verificar su calidad, así como la ejecución de pruebas de las redes en su conjunto una vez concluida su instalación, para comprobar su correcto funcionamiento. Estas pruebas serán por cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

Los diferentes elementos constitutivos de las redes de riego (filtros, aspersores, difusores, electroválvulas, arquetas, etc.,) se medirán por unidades (ud) realmente instaladas, y se abonarán, en función del elemento de que se trate, al precio que corresponda de los, que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 5.9.3 Plantaciones

Este proceso incluye las operaciones de suministro de plantas a la obra, la ejecución de las plantaciones y las labores de mantenimiento (riegos, reposición de marras, etc.) hasta la finalización del período de garantía, necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en los lugares definidos en el Proyecto de las especies vegetales.

Se entiende por planta toda especie vegetal que, habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y situada en el punto de ubicación que se indica en el Proyecto.

Se distinguirán las siguientes dimensiones y características de las plantas a utilizar:

- Árbol. Vegetal leñoso que puede llegar a alcanzar en su madurez cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.
- Arbusto. Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y puede no poseer un tallo principal. Su altura normal no alcanza los cinco metros (5 metros).
- Planta vivaz: Vegetal no leñoso (herbáceo) que dura varios años. También planta cuya parte subterránea vive varios años.

i) Materiales

Los árboles, arbustos y plantas pertenecerán a las especies, variedades y medidas señaladas en el Proyecto y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo en él se indiquen.

Tendrán las siguientes condiciones generales:

- Los árboles, arbustos y plantas serán bien conformados, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón presentaran cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.
- Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis. Las plantas estarán ramificadas desde su base, cuando éste sea su porte natural, en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas. En los arbustos, las plantas tendrán como mínimo tres brazos en la base.
- Las plantas suministradas poseerán un sistema radical, en el que se hayan desarrollado las suficientes raíces finas para establecer enseguida un equilibrio con la parte aérea.

- Se debe corresponder el porte y desarrollo con la edad de la planta. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares, que, aun cumpliendo la condición del porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo. La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con su altura.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las prescripciones del Proyecto, debiéndose dar como mínimo: para árboles caducos la circunferencia o/y la altura para los de hoja perenne; para los arbustos la altura y para las plantas herbáceas, la modalidad y el tamaño.

Serán rechazadas las plantas que:

- En cualquiera de sus órganos o en su madera puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales u otras causas.
- Lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Durante el arranque o transporte hayan sufrido daños.
- No vengan protegidas por el correspondiente embalaje.

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo con la exigencia de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquellas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí y no sufran deterioros ni roturas.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte de las especies vegetales deberá efectuarse lo más rápidamente posible y tomando todas las precauciones necesarias, con el fin de no deteriorar las plantas.

El número de plantas transportadas desde el vivero o plantación será el que diariamente pueda plantarse y si por cualquier motivo es superior, se depositarán las plantas que sobren en una zanja, protegiendo la raíz y parte de la copa, regándolas si fuera necesario, para mantenerla en condiciones adecuadas.

El Contratista vendrá obligado a sustituir las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso pueda repercutir en el Plazo de Ejecución de la Obra.

Para la formación de setos y pantallas, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.

- De la misma altura.
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- Muy ramificadas cuando se trate de impedir el acceso.

Cada lote de cada variedad o especie se deberá suministrar con una etiqueta duradera, con los caracteres bien visibles y claros, indelebles, en los que se especifique como mínimo:

- Número de registro del vivero.
- Nombre del proveedor.
- Número individual de serie o de lote.
- Fecha de expedición.
- Nombre botánico de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Botánica.
- Denominación del cultivar, si procede, de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura para Plantas Cultivadas.
- Denominación del patrón si procede.
- Cantidad.
- Presentación del sistema radical.
- Perímetro del tronco.
- Volumen del contenedor, si procede.
- Número del pasaporte fitosanitario, si procede.

ii) Ejecución

El proceso de plantación se realizará con especies procedentes de viveros acreditados, quedando totalmente prohibido trasplantar plantas de las inmediaciones para su aprovechamiento en la obra.

La apertura de hoyos y zanjas de plantación de árboles consisten en el vaciado del terreno, que se realizará excavando en un volumen proporcional a las exigencias a la plantación a realizar y de manera que, en todos los casos, el sistema de raíces pueda colocarse sin doblar y con la holgura suficiente. El tamaño de la planta afecta directamente el tamaño del hoyo por la extensión del sistema radical o las dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña. Como norma general, el tamaño del hoyo deberá ser como mínimo el doble del volumen del cepellón o del sistema radical de la planta que se ubicará en él.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación no será inferior a una semana.

Se cuidará de no causar daños a las conducciones eléctricas, telefónicas, de agua, etc. que pudieran existir en la zona, se descubrirán con las debidas precauciones y se suspenderán adecuadamente, conforme a su rigidez.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

La plantación se ejecutará de la forma siguiente:

- Se aportará al fondo del hoyo una capa mínima de veinticinco centímetros (25 cm) de tierra.
- Se colocará la planta debidamente centrada en posición vertical.
- El hoyo se rellenará con tierra libre de elementos gruesos, apretándola mediante pisado gradual a medida que se va colmatando el foso, logrando que penetre entre las raíces sin dejar espacios vacíos.
- Para finalizar se dará un riego copioso en el mismo día que se planta.

Para el relleno de los agujeros de a la plantación se tendrán en cuenta los siguientes materiales:

- Materiales propios de la excavación si poseen la calidad exigida.
- Materiales propios de la excavación previa selección de los diferentes horizontes y capas de la excavación.
- Materiales propios de la excavación, enriquecidos con tierra fértil abonada o no.
- Tierra fértil, abonada o no.

No se realizará ninguna plantación hasta que no se encuentre finalizada, comprobada y en funcionamiento la instalación de riego proyectada. Las plantaciones no podrán efectuarse en época de heladas.

El riego vendrá condicionado por la estación del año, el tipo de árbol, el tipo y condición del suelo. La Dirección de Obra facilitará las instrucciones de riego necesarias tras la operación de plantación. El agua a utilizar en la plantación y siembra, así como en los riegos de conservación, será suficientemente pura, con concentraciones salinas (cloruros y sulfatos) inferior al cinco por mil (0,5 ‰). No se utilizará agua con un pH inferior a seis (6).

Para evitar que los árboles sean abatidos por el viento o que fallen por ceder el subsuelo en contacto con las raíces, se utilizarán tutores, de longitud aproximada a la del tronco del árbol a sujetar y colocados del lado donde sople el viento dominante.

Los tutores se enterrarán al menos cien centímetros (100 cm) de profundidad, se colocarán lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm).

iii) Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Se exigirá certificado de garantía del vivero o plantación suministradora de las especies vegetales.

No se recibirá favorablemente ninguna especie vegetal que incumpla los requisitos señalados en el Proyecto. La recepción favorable de las especies no implica su aceptación para la plantación si no son mantenidas en las condiciones exigidas en este Pliego.

Tolerancias

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al diez por ciento (10 %) en zona interurbana y al dos por ciento (2 %) en zona urbana.

Los árboles tendrán el tronco recto, sin inclinaciones, no permitiéndose una desviación superior al dos por ciento (2 %).

iv) Medición y abono

Las plantaciones se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán, en función de la especie y sus características, al precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares para terminar completamente la unidad considerada, incluso el primer riego y la primera siega.

Artículo 5.9.4 Siembras e hidrosiembras

i) Materiales

Las semillas procederán de empresas especializadas acreditadas. Cada especie de semilla será suministrada en envase individual sellado o en sacos cosidos. En todas las partidas se indicará la especie botánica y, en su caso, la subespecie, variedad o cultivar a que pertenecen, así como su región de procedencia.

Las semillas no presentarán enfermedad o plaga alguna, ni síntomas de haberlas padecido.

Las semillas no se mezclarán antes de su inspección. En ningún caso se aceptarán mezclas pluriespecíficas comercializadas.

Las partidas de semillas estarán a disposición de la Dirección de Obra con tiempo suficiente para poder comprobar su pureza y capacidad germinativa.

Las semillas se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo. Este almacenamiento se realizará en lugar seco, de forma que los envases estén aislados del suelo. Se protegerá el acopio del ataque de animales granívoros.

La sustitución de un material por otro solo será justificable por su falta en el mercado, o porque todo el material comercializado no reúna las exigencias de calidad exigibles. En cualquier caso, toda sustitución deberá ser expresamente autorizada por la Dirección de Obra, y en ningún caso dará origen a la formación de nuevos precios.

El peso de la semilla pura viva, contenida en cada lote, no será inferior al noventa por ciento (90 %) del peso del material envasado, y la capacidad germinativa será igual o superior al ochenta y cinco por ciento (85 %).

Si se justificase debidamente la falta de disponibilidad de semillas con estas características, la Dirección Facultativa podrá aceptar rebajar el peso de semilla pura viva hasta el ochenta por ciento (80 %), y de la capacidad germinativa hasta el setenta y cinco por ciento (75 %); siempre

que se multiplique la dotación especificada por la razón entre siete mil seiscientos cincuenta (7650) y el producto de la pureza por la capacidad germinativa, ambas expresadas en tanto por ciento (%).

Las condiciones a cumplir por las semillas a utilizar en las hidrosiembras serán las aquí especificadas.

ii) Ejecución

- Siembras

La siembra se ejecutará mediante sembradoras. La distribución de semillas y abonos deberá ser homogénea, cubriendo todas las superficies a tratar. La sembradora deberá rastrillar las superficies sembradas a medida que pasa, para enterrar las semillas. La siembra se realizará en dos (2) direcciones perpendiculares entre sí. Estas dos (2) pasadas podrán reducirse a una (1) cuando se den garantías de una buena distribución de la semilla de esta manera.

En superficies pequeñas, o de difícil acceso, se emplearán sembradoras manuales, o se realizará de forma manual “a voleo”, mezclando también semillas y abonos, y procediendo después a un rastrillado que cubra ambos materiales.

Tras la siembra, si esta no se ha realizado con un tractor con sembradora, se deberá rastrillar el terreno para cubrir las semillas.

En el caso de que, a la finalización de las siembras, no se dispusiese aún de los sistemas de riego previstos, se llevarán a cabo riegos de mantenimiento hasta la entrada en servicio de dichos sistemas de riego, de modo que se garantice la supervivencia de las siembras realizadas.

Salvo que la Dirección de Obra autorice expresamente a realizarlas en otra época, las siembras se realizarán en el periodo comprendido entre finales del mes de febrero y finales de abril, en días sin viento y suelo con tempero. La siembra será siempre anterior a las plantaciones que se efectúen en la misma zona.

El Contratista se compromete a resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de siembra sea superior al cinco por ciento (5 %) y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a medio metro cuadrado (0,5 m^2).

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre con la autorización previa de la Dirección de Obra.

- Hidrosiembras

La hidrosiembra es un procedimiento especialmente adecuado para el tratamiento de grandes superficies y para la siembra en taludes de fuertes pendientes o de acceso difícil donde otros medios de operación directa resultan menos eficaces.

Desde el momento en que se mezclan las semillas hasta el momento en que se inicia la operación de hidrosiembra no transcurrirán más de veinte minutos.

La hidrosiembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zigzag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los veinte y los cincuenta metros (20 y 50 m), y deberá ajustarse en obra, realizando las pruebas pertinentes a fin de evitar los efectos antes indicados.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible, debe recurrirse a situar mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando hay vientos fuertes, o tenga lugar cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta cuando se lanza el chorro desde la hidrosembradora.

Se protegerá la plataforma de contaminación con la mezcla de la hidrosiembra (lonas, planchas de madera, etc.).

Las hidrosiembras se realizarán en la totalidad de las áreas a revegetar, y en el cien por cien (100 %) de sus superficies, dando una o varias pasadas con el fin de fomentar la rápida colonización vegetal de dichas áreas, evitando así la aparición de fenómenos erosivos en ellas.

Se utilizarán mezclas de semillas de especies herbáceas diferentes, que permiten una mayor diversidad en el crecimiento y desarrollo de las plántulas, asegurando su eficacia.

Las épocas más indicadas para la ejecución de las hidrosiembras son el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

No se llevarán a cabo hidrosiembras si el pronóstico del tiempo prevé que se produzcan lluvias copiosas o tormentas que producirían el lavado y arrastre de la mezcla de semillas.

Las superficies hidrosembradas deben ser objeto de riegos. Los primeros riegos se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

La aportación de agua se realizará de forma que llegue al suelo de manera suave, en forma de lluvia fina, de tal manera que no arrastre ni la semilla ni los materiales complementarios utilizados, vaciando zonas y recargando otras.

Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se han de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

El momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de efectuada la hidrosiembra. La Dirección de Obra podrá autorizar una variación en la frecuencia y dosis del riego, si las condiciones ambientales así lo justifican.

Para evitar fuertes evaporaciones y para aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde y no se regará en días de fuerte viento.

La dosis de cada riego será de tres litros de agua por metro cuadrado de superficie (3 l/m^2).

El Contratista deberá resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de hidrosiembra sea superior al cinco por ciento (5 %) y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a tres metros cuadrados (3 m^2).

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre con la autorización previa de la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Se facilitará un certificado oficial de garantía de origen, pureza y capacidad germinativa de las semillas, con garantías suficientes a juicio de la Dirección de Obra procediéndose a su análisis en laboratorios acreditados según las normas de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas (1993), si sus condiciones no se considerasen suficientemente garantizadas.

iv) Medición y abono

El césped y las gramíneas se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie ajardinada y se abonarán al precio que corresponda de los comprendidos en el cuadro de precios del proyecto.

El precio incluye todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, así como los primeros riegos necesarios.

CAPÍTULO 6 AFECCIONES

SUBCAPÍTULO 6.1 SERVICIOS AFECTADOS

Se entiende por servicios afectados las líneas eléctricas, líneas de telecomunicaciones, conducciones de gas, conducciones de abastecimiento de agua, conducciones de saneamiento, etc. que se encuentran en la zona de actuación y que se vayan a ver afectadas de alguna manera por las obras contempladas en el Proyecto.

Los servicios afectados deberán haber sido identificados en el proyecto de construcción. Se incluirán además, unidades de localización de servicios afectados no contemplados en proyecto para la identificación de servicios no contemplados en el mismo.

El contratista deberá, previo al inicio de los trabajos, realizar un replanteo, comprobación y señalización de los posibles servicios afectados, tanto los recogidos en el proyecto como los que a su juicio pudiesen no haber sido contemplados o hayan sido ejecutados con posterioridad a la redacción de este.

En caso de necesitar la realización de calas para su identificación, se comunicará a la Dirección de Obra antes de llevar a cabo la ejecución de las mismas.

La Dirección de Obra podrá solicitar al contratista la realización de las localizaciones que estime oportunas para la correcta definición de los trabajos a ejecutar.

Artículo 6.1.1 Servicios afectados contemplados en proyecto

i) Ejecución

El contratista es responsable de la afección que sobre los servicios incluidos en proyecto se produzca durante la ejecución de las obras.

Se deberá evitar la posible afección a servicios con una ejecución de obra adecuada para cada caso, para ello, en las proximidades de los servicios identificados se realizarán excavaciones manuales evitando en la medida de lo posible la excavación con máquina hasta que no hayan sido completamente descubiertos e identificados.

ii) Medición y abono

El presupuesto contemplará un metro cúbico de excavación manual por cada servicio afectado contemplado en el proyecto y que discurran por el trazado previsto de colectores y el área de ejecución de obras en general.

Artículo 6.1.2 Servicios afectados no contemplados en proyecto

i) Medición y abono

El presupuesto contemplará una unidad de localización de servicios afectado no contemplados en proyecto en función de los diferentes servicios que se contemplan en la zona de actuación

El abono de estas unidades solo se realizará si, previamente, la localización ha sido aprobada por la Dirección de Obra.

SUBCAPÍTULO 6.2 OTRAS AFECCIONES

Artículo 6.2.1 Auscultación en viviendas/núcleos urbanos

Cuando se realicen trabajos de excavación y demolición que puedan afectar a viviendas o construcciones colindantes, se realizarán por parte del contratista trabajos de auscultación e inspección de los elementos afectados.

El contratista deberá contar con técnico competente en la materia.

Se realizará un informe inicial de auscultación llamado “Informe cero” en el que se identificarán y detallarán las deficiencias detectadas en las edificaciones previo al inicio de las obras. Se hará un seguimiento posterior mediante informes mensuales de comprobación por técnico competente.

CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de residuos definida en el proyecto contemplará el transponte interior en obra en el caso de RCD de Nivel I, el transporte a destino final y el canon correspondiente en función del tipo de residuo y destino final previsto para el mismo.

Con el fin de realizar una gestión eficaz de los residuos el contratista deberá analizar las mejores posibilidades para su gestión. Deberá estudiar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, se definirá un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

La Dirección de Obra aprobará el destino final de los residuos a propuesta del contratista, así como cualquier cambio que se produzca en dicho destino durante la fase de ejecución de las obras.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra los certificados de la gestión de residuos realizada emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Así mismo, es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto en cualquier momento de la fase de ejecución.

SUBCAPÍTULO 7.1 Acopio y almacenamiento de residuos

Artículo 7.1.1 Punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de residuos

i) Ejecución

Se instalará un punto limpio en las proximidades de la obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Este incluirá una zona despejada para el acopio de material no peligroso, así como una zona habilitada para materiales peligrosos.

El punto limpio deberá estar bien acondicionado para el almacenamiento de residuos, sobre todo peligrosos, para que no se produzcan derrames. Para ello, deberá estar pavimentado, tener un sistema de drenaje, estar acotado y su acceso será restringido.

Deberá estar dotado de los correspondientes carteles y la señalización necesaria para identificar el espacio/contenedor asignado a cada tipo de residuo.

ii) Medición y abono

La medición y abono será por unidad ejecutada de instalación de punto limpio, conforme al diseño y consideraciones recogidas en el proyecto.

El abono de esta unidad contemplará todos los trabajos que sean necesarios para la correcta ejecución de la estructura, así como la instalación de contenedores, señalización, limpieza y su posterior gestión en centro de residuos autorizado, incluyendo el transporte al punto final y canon.

Incluye también el desmontaje de la instalación y reposición de la superficie destinada al acopio a su estado anterior.

SUBCAPÍTULO 7.2 RCD NIVEL I Tierras y pétreos excavación

Los residuos considerados en este apartado son el resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras. Se trata, por lo tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

En todo caso se intentará optar por la valorización de este tipo de residuos como destino final.

El destino final de los residuos deberá ser aprobado por la Dirección de Obra previo a la generación de los mismos.

Artículo 7.2.1 Transporte interior en obra

i) Ejecución

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo o en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga la Dirección de Obra.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

ii) Medición y abono

El transporte interior en obra de los productos resultantes de la excavación se medirá por metros cúbicos (m^3) de material transportado medido sobre perfil de la excavación y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En dicho precio se considera incluida la carga, la descarga y el extendido mecánico en su caso en las proximidades de las obras.

Artículo 7.2.2 Transporte a destino final

i) Ejecución

Los productos resultantes de los movimientos de tierra (RCD Nivel I) que no sea posible reutilizar en la ejecución de la propia obra se transportarán a un centro de valorización, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero, todos ellos autorizados.

El centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado estará localizado lo más próximo posible a la zona de actuación.

La operación de transporte de residuos se realizará a través de un transportista autorizado, inscrito en el correspondiente registro.

Se procederá a la realización de un registro donde se recoja, a través de un documento tipo formulario, los residuos que serán transportados y vertidos, con la finalidad de controlar su itinerario, desde que se generan hasta su punto final de destino.

No se sobrecargarán los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos.

ii) Medición y abono

El transporte a otra obra, centro de valorización, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de estos productos se medirá por metros cúbicos (m^3) de material transportado medido sobre perfil de la excavación y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En dicho precio se considera incluida la carga y la descarga, pero no el canon de vertido, que se medirá y abonará mediante unidad independiente en su caso.

Artículo 7.2.3 Canon vertido productos resultantes de excavaciones

Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.

i) Medición y abono

El contratista como poseedor de los residuos generados, está obligado a entregar a la Dirección de obra los correspondientes certificados emitidos por entidades autorizadas y homologadas para la recepción de los residuos.

Una vez entregados los certificados a la Dirección de obra, está aprobará el abono del correspondiente canon.

SUBCAPÍTULO 7.3 RCD NIVEL II Residuos construcción y demolición

Se consideran en este apartado los residuos generados principalmente en las actividades de demolición, reparación e implantación de servicios. Para determinar los residuos generados en la obra se distinguirá entre aquellos vinculados a la demolición de elementos existentes y aquellos que se deriven de la propia ejecución de la obra.

Artículo 7.3.1 **Transporte a destino final**

ii) Ejecución

Los productos resultantes de las actividades de demolición, reparación e implantación de servicios serán trasportados a un centro de clasificación y tratamiento o vertedero todos ellos autorizados.

El centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado estarán localizados lo más próximo posible a la zona de actuación.

La operación de transporte de residuos se realizará a través de un transportista autorizado, inscrito en el correspondiente registro.

Se procederá a la realización de un registro donde se recoja, a través de un documento tipo formulario, los residuos que serán transportados y vertidos, con la finalidad de controlar su itinerario, desde que se generan hasta su punto final de destino.

No se sobrecargarán los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos.

iii) Medición y abono

El transporte a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de estos productos se medirá por metros cúbicos (m^3) de material transportado medido sobre perfil de la excavación y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En dicho precio se considera incluida la carga y la descarga, pero no el canon de vertido, que se medirá y abonará mediante unidad independiente en su caso.

Artículo 7.3.2 **Canon vertido productos resultantes de demoliciones**

iv) Medición y abono

El contratista como poseedor de los residuos generados, está obligado a entregar a la Dirección de obra los correspondientes certificados emitidos por entidades autorizadas y homologadas para la recepción de los residuos.

Una vez entregados los certificados a la Dirección de obra, está aprobará el abono del correspondiente canon.

CAPÍTULO 8 EQUIPOS MECÁNICOS

SUBCAPÍTULO 8.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

Artículo 8.1.1 Acabados de superficies

El presente artículo tiene por objeto establecer los requisitos técnicos necesarios para el tratamiento y pintado de depósitos, estructuras, tuberías, soportes, accesorios, etc., construidos total o parcialmente con perfiles, chapas o tuberías en acero al carbono, así como elementos de fundición. Es aplicable a componentes aéreos, sumergidos en agua y enterrados.

Preparación de superficies

1.- Limpieza

Las grasas, aceites, suciedad y humedad deberán ser eliminados con paños o cepillos humedecidos en disolventes.

Todas las salpicaduras de soldadura, los cantos vivos y los defectos de laminación serán eliminados con muelas u otras herramientas adecuadas.

Eliminación de óxido.

2.- Chorreado

Todas las superficies de acero que posteriormente deban ser pintadas se prepararán mediante limpieza por chorreado abrasivo. El proceso se regirá por la Norma UNE-EN ISO 8501-1:2008 y se conseguirá un chorreado abrasivo “a metal casi blanco”, correspondiendo a un grado SA 2 ½ según dicha norma.

3.- Limpieza de la superficie chorreada

Inmediatamente después de finalizado el chorreado, se eliminará toda la granalla, polvo y suciedad de la zona a pintar, utilizando aire comprimido, seco y exento de grasa.

Condiciones ambientales

Al trabajar en el exterior, no se podrá aplicar ninguna imprimación en condiciones meteorológicas adversas: lluvia, niebla o condensación y rayos solares directos.

Se deberán observar, siempre los siguientes parámetros ambientales:

- La superficie a pintar esté, como mínimo, 3 °C por encima del punto de rocío.
- La humedad relativa máxima permitida para el pintado no supere, en ningún caso, el 80 %.
- Temperatura ambiente superior a 5 °C e inferior a 50 °C.
- Temperaturas superiores a 0 °C en el proceso de secado de la imprimación.

Galvanización en caliente

La galvanización en caliente se regirá y deberá cumplir con las condiciones especificadas en la UNE-EN ISO 1461:2023 "*Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo"* y la UNE-EN ISO 10684:2006 *"Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente".*

Pinturas para protección de superficies metálicas

Será de aplicación los sistemas de pintura recogidos en la Norma UNE-EN 12944-5:2020 "*Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistemas de pintura protectores",* considerando ambientes clasificados como C5-I y durabilidades de pintura altas (H).

Como mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las superficies metálicas sometidas a inmersión continua en agua o enterradas, se tratarán mediante tres capas de recubrimiento de pintura negra alquitrán-epoxi, de ciento veinte y cinco micras (125 µm) de espesor cada una.
- Las superficies metálicas no sumergidas expuestas en atmosferas industriales o en exteriores (componentes aéreos), se tratarán mediante aplicación de una pintura de imprimación, silicato de zinc, con un espesor de sesenta y cinco micras (65 µm) de película seca, una capa intermedia de pintura, epoxi-poliamida, con un espesor de setenta y cinco micras (75 µm) de película seca y una pintura de acabado, poliuretano alifático, con un espesor de cincuenta micras (50 µm) de película seca.

Maquinaria en general

Con carácter general deberán cumplir con lo especificado en los apartados de preparación superficies y aplicación de pintura, mencionados anteriormente. Los ensayos de adherencia deberán ser realizados de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 2409:2021 "*Pinturas y barnices. Ensayo de corte con enrejado".*

Soldaduras

Las soldaduras a acometer durante la ejecución de las obras se realizarán por arco. En el Proyecto deberá especificarse el tipo de electrodo a utilizar según la Norma UNE-EN ISO 15607:2020 "*Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales".*

El Contratista presentará a la Dirección de Obra los planos de detalle de todas las soldaduras, indicando su localización, tipo, tamaños y extensión. Además, en los planos deberán distinguirse las soldaduras que se harán en taller de las que se harán en obra.

Los planos deberán indicar con símbolos de soldadura o esquemas, los detalles de las juntas soldadas y la preparación necesaria del metal base. Las juntas o grupo de juntas en las cuales el orden consecutivo o la técnica del soldeo son especialmente importantes, se deben controlar cuidadosamente para reducir al mínimo los esfuerzos y distorsión causados por el acortamiento al enfriarse.

La capacitación profesional de los operarios que realicen los trabajos de soldeo deberá ser acreditada según la Norma UNE-EN ISO 9606-1:2017 *"Cualificación de soldadores. Soldeo por*

fusión. Parte 1: Aceros" o Código ASME Sección IX - Soldadura: *Desarrollo y calificación de Procedimientos y Soldadores.*

Artículo 8.1.2 Forma de abono de las instalaciones y equipos

Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán y abonarán por unidad (ud), según el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto. Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición y abono de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado será la suma de las partidas siguientes:

a) El 65 % del total de la unidad cuya fabricación se hace en talleres, cuando la Dirección de Obra haya recibido la siguiente documentación: Nota de aceptación del control de calidad, certificados de materiales y pruebas correspondientes a los casos establecidos y que se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de la obra.

b) El 10 % del total de la unidad una vez instalada en obra.

c) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada en obra.

d) El 10 % restante del total de la unidad cuando se realice la Recepción de las obras.

Para las unidades cuya fabricación o construcción se realiza en obra, los sumandos serán los siguientes:

a) El 75 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada.

c) El 10 % restante del total de la unidad cuando se realice la Recepción de las obras.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 8.1.3 Fabricación

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra el nombre y dirección de los talleres y factorías encargadas de la fabricación de los equipos mecánicos, en los que se practicarán las visitas de reconocimiento e inspección cuando la Dirección de Obra lo considere conveniente.

La Dirección de Obra solicitará la realización de los ensayos de material y las comprobaciones que crea necesarias para asegurar que los diferentes elementos reúnen las características proyectadas y aprobadas.

Comprobada la fabricación defectuosa, la Dirección de Obra rehusará la pieza o aparatos afectados, pudiendo llegar a la recusación y exclusión del taller o factoría implicada.

Las operaciones de carga, transporte, descarga y almacenaje se harán con máximo cuidado para evitar roturas o deformaciones, ya que la Dirección de Obra no aceptará las reparaciones en taller de obra sin la total garantía de que no se producen tensiones secundarias y otros daños por no disponer del equipo adecuado.

Artículo 8.1.4 Control de calidad

Previo al control de calidad propio de Canal de Isabel II o al externo, el Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra la documentación técnica de todos los equipos a instalar, la cual contendrá como mínimo la siguiente información:

- Especificación Técnica según Modelo de Canal de Isabel II.
- Plano conjunto y detalle del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.

  Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en taller y cuales en obra. Las pruebas deberán realizarse de acuerdo con las normas españolas UNE, y en su defecto, a las europeas EN o internacionales ISO, acompañada de la correspondiente traducción al español. En el caso de que las pruebas propuestas no se ajusten a ninguna norma oficial y deban desarrollarse bajo condiciones particulares, el Contratista estará obligado a presentar cuanta información complementaria estime la Dirección de Obra, quien podrá rechazar el equipo propuesto si, a su juicio, dicho programa de pruebas no ofrece garantías suficientes.
- Programa de Puntos de Inspección (PPI), donde se recogerán de forma cronológica las distintas operaciones o fases que deben ser controlados.
- Manual de servicio que constará de:
  - Libro de operaciones de la instalación con las instrucciones de montaje, puesta en marcha y mantenimiento.
  - Planos generales de proceso.
  - Lista general de engrases.
  - Libro de componentes con croquis de dimensiones, secciones, hoja de datos, e instrucciones de cada equipo.
  - Lista de Repuestos.
- Certificado de garantía de los equipos contra defectos de diseño, material y fabricación por un período de dos años después de la recepción de las obras.

La Dirección de Obra podrá solicitar al Contratista toda la información adicional que, a su juicio, sea precisa, para la aceptación o rechazo de los equipos a colocar en las obras.

Una vez aceptado el equipo mediante la aprobación de la Especificación Técnica y el programa de puntos de inspección de cada equipo, se autorizará a proceder con el control de calidad.

El Contratista y sus talleres subcontratados y suministradores aceptarán en todo momento, las visitas e inspecciones.

En caso de detección de desviación, se levantará una nota de no aceptación del equipo hasta que la Dirección de Obra considere subsanada la desviación y emita nota de aceptación o bien se rechace definitivamente el equipo.

Los equipos deberán tener unas condiciones adecuadas de acopio en obra previo al montaje, los desperfectos ocasionados a causa de acopios deficientes correrán por cuenta del Contratista.

Artículo 8.1.5 Montaje

Los diferentes elementos serán presentados situándolos en obra en su exacta posición, sin que sea necesario forzar ninguna de las partes, asegurándose de que disponen de todos los grados de libertad en sus movimientos previstos en el Proyecto, sin que sea necesario ningún esfuerzo superior a los que previamente se han considerado. En el caso contrario los elementos serán devueltos al taller de origen para su corrección, o serán rechazados definitivamente si la Dirección de Obra considera que es imposible eliminar satisfactoriamente todos los defectos.

Aprobados los elementos presentados, se procederán a recibir los anclajes y soportes en la forma prevista en el Proyecto.

SUBCAPÍTULO 8.2 VÁLVULAS Y FILTROS

Artículo 8.2.1 Generalidades

Los elementos de maniobra y control o válvulas deberán cumplir con los requisitos de diseño y funcionamiento, así como los métodos de evaluación de la conformidad, especificados para las mismas por las normas:

UNE-EN 736	"*Válvulas. Terminología".*
UNE-EN 1074	*"Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados".*

En las válvulas, la denominación DN hará referencia al diámetro interior de la sección de paso a la misma, en la zona de su conexión con la conducción, independientemente de que, en su interior, pueda tener partes o conductos de un diámetro diferente.

Además, la presión nominal (PN) será igual o superior a la presión de diseño (DP) de la conducción que pueda alcanzarse en el emplazamiento de la válvula.

Los materiales de los distintos elementos de las válvulas cumplirán las siguientes Normas:

Acero	UNE-EN ISO 898-1:2015	"*Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino (ISO 898-1:2009)".*
	UNE-EN 10025-2:2020	*"Productos laminados en caliente de acero para estructuras".*

	UNE-EN 10028-1:2017	*"Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 1: Prescripciones generales".*
	UNE-EN 10028-2:2017	*"Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 2: Aceros no aleados y aleados con propiedades especificadas a altas temperaturas".*
Acero inoxidable:	UNE-EN 10088-1:2015	*"Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables".*
Fundición dúctil:	UNE-EN 1563:2019	*"Fundición. Fundición de grafito esferoidal".*
Aleaciones de cobre:	UNE-EN 1412:2017	*"Cobre y aleaciones de cobre. Sistema europeo de designación numérica".*
	UNE-EN 1982:2018	*"Cobre y aleaciones de cobre. Lingotes y piezas fundidas".*
	UNE-EN 12165:2017	*"Cobre y aleaciones de cobre. Semiproductos para forja".*
Juntas elastoméricas:	UNE-EN 681-1:1996	*"Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado".*

La calidad de los distintos materiales de los componentes de las válvulas deberá ser al menos, la indicada a continuación:

Acero:	8.8
Acero inoxidable:	1.4021, 1.4057, 1.4301, 1.4306, 1.4401, 1.4404, 1.4435,1.4436
Acero al carbono:	S275JR
Fundición nodular:	GJS-400-15, GJS-400-18, GJS-500-7
Fundición gris:	EN-GJL-250
Bronce:	CC499K
Latón:	CW603N CW602N, CW614N, CW 617N, CW 713R
Elastómeros:	EPDM WA DUREZA 60 70 NBR

Para otros materiales o calidades distintos de los detallados anteriormente se especificará la normativa y calidad mínima exigible.

Los elementos metálicos constituidos de las válvulas deberán contar con una protección anticorrosión interior y exterior a base de una o varias capas de resina epoxi-poliamida o vitrocerámico.

La estanqueidad entre los distintos elementos que componen las válvulas se llevará cabo mediante la interposición de una o varias juntas elastoméricas.

Deberán disponerse de los correspondientes macizos de anclaje de hormigón armado en todos los componentes sometidos a empujes por efecto de la presión, asegurando la inmovilidad de los mismos.

Artículo 8.2.2 Válvulas de compuerta

i) Materiales

Las válvulas de compuerta deberán cumplir los requisitos establecidos en la Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de Compuerta de Canal de Isabel II.

ii) Ejecución

Para la utilización y montaje de estas válvulas será necesario disponer de la aprobación del producto por parte de la Dirección de Obra.

La unión con la conducción de las válvulas se realizará mediante bridas, intercalando un carrete de anclaje por un lado y un carrete de desmontaje por el otro.

Deberán instalarse alojadas en cámaras, registros o arquetas que permitan el acceso, maniobra o sustitución.

iii) Control de calidad

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol de fabricación que garantice la calidad del producto acabado y suministrado.

Será requisito indispensable que el Contratista especifique la marca y modelo y presente la ficha técnica de las válvulas de compuerta a instalar.

Se ensayarán un 10 % de las unidades a instalar.

iv) Medición y abono

Las válvulas de compuerta se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal, de la presión nominal y de la serie, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se incluye el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas elastoméricas de estanqueidad y tornillería de acero inoxidable, y cuantos medios materiales, operaciones y pruebas sean necesarias para la correcta ejecución y funcionamiento de la unidad de obra.

Artículo 8.2.3 Válvulas de mariposa

i) Materiales

Las válvulas de mariposa deberán cumplir los requisitos establecidos en la Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de mariposa de Canal de Isabel II.

ii) Ejecución

Las válvulas deberán instalarse con el eje o semi-eje en posición horizontal con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extraños o sedimentaciones que eventualmente pudiera arrastrar el agua por el fondo de la tubería, dañando el cierre.

En las válvulas con un sentido preferente de estanquidad, el fabricante deberá proporcionar indicaciones para su instalación en la documentación técnica. Las válvulas excéntricas se instalarán teniendo en cuenta el sentido que favorezca la estanquidad en posición de cerrado, de manera general, esto será considerando el eje aguas arriba del obturador.

En redes de abastecimiento o reutilización, las válvulas de mariposa de diámetro igual o superior a seiscientos milímetros (600 mm) se instalarán con un by-pass dotado con, entre otros elementos, otra válvula de mariposa. La válvula de mariposa del by-pass deberá permanecer abierta durante la realización de maniobras en la válvula principal. Si el tramo de conducción es descendente, se instalará una ventosa aguas abajo de la válvula. Si por el contrario el tramo de conducción es ascendente, se instalará la ventosa aguas arriba de la válvula.

Todas las válvulas de mariposa se ubicarán en alojamientos que permitan su acceso, maniobra o sustitución, en su caso.

Para la utilización y montaje de estas válvulas será necesario disponer de la aprobación del producto por parte de la Dirección de Obra.

La unión con la conducción de las válvulas se realizará mediante bridas, intercalando un carrete de anclaje por un lado y un carrete de desmontaje por el otro.

iii) Control de calidad

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol de fabricación que garantice la calidad del producto acabado y suministrado.

Será requisito indispensable que el Contratista especifique la marca y modelo y presente la ficha técnica de las válvulas a instalar.

Se ensayarán un 10 % de las unidades a instalar.

iv) Medición y abono

Las válvulas de mariposa se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal, de la presión nominal, de la serie y del tipo de actuador, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se incluye el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas elastoméricas de estanqueidad y tornillería de acero inoxidable, y cuantos medios materiales, operaciones y pruebas sean necesarias para la correcta ejecución y funcionamiento de la unidad de obra.

Artículo 8.2.4 Válvulas de regulación y seguridad

i) Materiales

Las válvulas de regulación y seguridad deberán cumplir los requisitos establecidos en la Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de regulación y seguridad de Canal de Isabel II.

La válvula se seleccionará dependiendo de la función de regulación que realice.

- Válvulas de llenado de depósitos

Podrán ser válvulas de acción directa, accionadas por tornillo y pistón, válvulas de base, pilotadas, de membrana o de pistón, accionadas por flotador o válvulas de base, pilotadas de pistón accionadas por piloto de altitud.

- Válvulas reductoras de presión

Podrán ser válvulas de acción directa con piloto interno o válvulas de base, pilotadas, de membrana o de pistón.

- Válvulas mantenedoras de presión

Serán válvulas de base, pilotadas, de membrana o de pistón.

- Válvulas de control de caudal

El mecanismo de regulación será de embolo o paso anular, de desplazamiento axial, de dispositivo biela-manivela, con accionamiento manual de volante.

En el caso de las válvulas de seguridad, su función esencial es la de garantizar con su cierre o apertura la detención del flujo del agua en un tramo de la conducción, proteger otras instalaciones, evitar o reducir las consecuencias de una rotura de tubería o impedir la inversión de la dirección del flujo del agua.

Se consideran las siguientes válvulas de seguridad:

- Válvulas de alivio por sobrepresión

Se utilizarán válvulas de base, pilotadas, las cuales podrán ser de membrana o de pistón.

- Válvulas de retención

Las válvulas antirretorno, según sea el obturador o sistema de retención de la válvula podrán ser:

- De bola.
- De clapeta simple, de clapeta doble clapeta o de disco partido. Además, podrán llevar amortiguador.
- De tipo disco o émbolo con eje longitudinal centrado.

En agua residual solo se admiten los dos primeros sistemas de retención.

- Válvula de cierre automático por sobrevelocidad

Serán tipo mariposa céntrica, con mecanismo de actuación compuesto por detectores de velocidad mecánicos, contrapeso, acumulador y cilindro hidráulico, válvula piloto, bomba hidráulica manual y dispositivo de rearme.

i) Ejecución

En el caso de ser necesario la instalación de válvulas reductoras de presión, estás deberán ser colocadas en paralelo, al menos dos unidades, permaneciendo alternativamente en funcionamiento cada una de ellas y manteniendo la otra en reserva.

El diámetro de las válvulas deberá ser inferior al de la conducción.

En los sistemas reguladores de presión, se instalarán dos válvulas de seccionamiento (compuerta o mariposa), una a cada lado de la válvula, junto con los carretes de desmontaje, manómetros de control y filtro aguas arriba de la línea de regulación.

Para la utilización y montaje de estas válvulas será necesario disponer de la aprobación del producto por parte de la Dirección de Obra.

ii) Control de calidad

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol de fabricación que garantice la calidad del producto acabado y suministrado.

Será requisito indispensable que el Contratista especifique la marca y modelo y presente la ficha técnica de las válvulas a instalar.

En cada caso, la Dirección de Obra valorará la validez y suficiencia de la documentación anterior, pudiendo solicitar documentación adicional.

Se ensayarán un diez por ciento (10 %) de las válvulas a instalar. En válvulas reguladoras al menos se ensayará una unidad de cada tipo y tamaño.

iii) Medición y abono

Las válvulas de regulación y seguridad se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función tipo de válvula a colocar, del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se incluye el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas elastoméricas de estanqueidad y tornillería de acero inoxidable, y cuantos medios materiales, operaciones y pruebas sean necesarias para la correcta ejecución y funcionamiento de la unidad de obra.

Artículo 8.2.5 Válvulas de aeración

i) Materiales

Las válvulas de aeración deberán cumplir los requisitos establecidos en la Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de aeración de Canal de Isabel II.

En el caso de su empleo en redes de agua residual serán siempre trifuncionales.

La selección de la válvula de aeración se realizará de forma que la capacidad de la misma responda a las necesidades de evacuación y admisión de aire en la conducción, para garantizar esto el Contratista aportará un estudio completo de la instalación justificando la sección de las válvulas.

ii) Ejecución

Las válvulas de aeración se instalarán en la generatriz superior de la tubería con una válvula de seccionamiento, que permita su reparación o sustitución y la conexión a la conducción se realizará mediante bridas. En los purgadores la unión puede ser roscada.

Para la utilización y montaje de estas válvulas será necesario disponer de la aprobación del producto por parte de la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol de fabricación que garantice la calidad del producto acabado y suministrado.

Será requisito indispensable que el Contratista especifique la marca y modelo y presente la ficha técnica de las válvulas a instalar.

Se ensayarán un diez por ciento (10 %) de las válvulas a instalar.

iv) Medición y abono

Las válvulas de aireación se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo de válvula, del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se incluye la tornillería de acero inoxidable, las juntas elastoméricas de estanqueidad, así como la instalación y las pruebas necesarias para su asegurar su correcto funcionamiento.

Artículo 8.2.6 Filtros

i) Materiales

Los filtros podrán ser de los tipos siguientes:

- Filtro colador tipo Y.
- Filtro colador tipo globo.
- Filtro colador de paso recto de gran capacidad.

En todos los casos la malla de paso será de acero inoxidable.

Se suministrará una tabla de pérdidas de carga según caudales.

ii) Medición y abono

Los filtros se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo, del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el precio se incluye el suministro y la instalación, incluyendo la tornillería de acero inoxidable y las juntas elastoméricas de estanqueidad, así como las pruebas necesarias para su asegurar su correcto funcionamiento.

SUBCAPÍTULO 8.3 COMPUERTAS

i) Materiales

Las compuertas deberán diseñarse según la Norma DIN 9569 y podrán ser de los siguientes tipos:

- Compuerta mural: estanqueidad 4 lados
- Compuerta canal: estanqueidad 3 lados

El Contratista indicará los materiales constituyentes de la compuerta.

El bastidor, la estructura, refuerzos, tablero y huso serán de AISI 316 L. La tuerca de accionamiento será de bronce CC491K (RG-5). La junta de estanqueidad será de EPDM/NBR.

Los materiales del cierre deberán garantizar la apertura de la compuerta, aunque haya estado sometida a largos periodos de cierre.

Las compuertas podrán ser de accionamiento manual con volante o reductor, motorizadas con motor eléctrico o con cilindro neumático o hidráulico.

El mecanismo de elevación estará formado por un juego de engranajes cónicos encerrados en un cárter.

El accionamiento manual se llevará a cabo por medio de un volante fijo sujeto a una columna de maniobra situado en la parte superior del canal, que será de fundición nodular.

En el caso que el accionamiento de las compuertas sea automático, llevarán los equipos necesarios para poder ser accionadas manualmente en caso de emergencia.

Los actuadores tendrán características similares a los de las válvulas de mariposa.

En caso de funcionamiento bidireccional los cierres garantizaran la estanqueidad en ambos sentidos.

ii) Control de calidad

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el Plan de Control de Calidad correspondiente a todos y cada uno de los trabajos que son necesarios para la recepción en obra y el montaje de las compuertas.

Los puntos de control que, como mínimo, se establecerán serán los siguientes:

- Identificación de todos los materiales con los certificados del fabricante, incluyendo la inspección visual y dimensional de cada uno de ellos.
- Certificado de protocolo pruebas motor.
- Certificado de protocolo pruebas reductor.
- Certificados proceso tratamiento superficies y pintado.
- Certificado garantía proveedor.
- Comprobación de la documentación final que deberá ser enviada antes de la entrega del equipo.
- Homologación de procedimiento de soldadura y soldadores antes del comienzo de la fabricación.
- Comprobación fijación, linealidad y limpieza cojinetes intermedios.
- Comprobación del conexionado eléctrico, hidráulico o neumático, a la presión de servicio, y estanqueidad caja conexiones.
- Comprobación de engrases.
- Comprobación de abertura, cierre e indicador de posición o regulador.
- Comprobación del ajuste del par de cierre y paro de seguridad.
- Comprobación de la estanqueidad.
- Inspección de limpieza, pintura y adherencia de la capa final.

iii) Medición y abono

Las compuertas se medirán por unidades (ud) montadas en obra y se abonarán mediante la aplicación del precio unitario correspondiente del cuadro de precios del proyecto.

En el precio se incluye el suministro, colocación y recibido de las compuertas, así como las pruebas necesarias para garantizar su correcto funcionamiento.

SUBCAPÍTULO 8.4 EQUIPOS DE BOMBEO

i) Generalidades

Las bombas a instalar deberán ser conformes a lo especificado en las siguientes Normas:

UNE-EN 809:1999+A1:2010	*"Bombas y grupos motobombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad".*
UNE-EN 60034-1:2011	*"Máquinas eléctricas rotativas. Parte 1: Características asignadas y características de funcionamiento".*
UNE-EN IEC 61000-6-1:2019	*"Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-1: Normas genéricas. Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera. (IEC 61000-6-1:2005)".*
UNE-EN ISO 12100:2012	*"Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo".*
EN ISO 9906:2012	*"Bombas rotodinámicas. Ensayos de rendimiento hidráulico de aceptación. Niveles 1, 2 y 3".*
Directiva 2009/125/EC	*Recoge referencias al Índice de Eficiencia Mínima (MEI).*

Además, deberán cumplir con la normativa de seguridad vigente en España para aparatos instalados en locales húmedos y o mojados, así como las siguientes Directivas Europeas y sus modificaciones posteriores:

- Directiva 2006/42/CE (Máquinas).
- Directiva 2014/30/UE (Compatibilidad electromagnética).
- Directiva 2014/35/UE (Baja Tensión).

En las instalaciones de bombeo en las que el servicio requiera una sola bomba, se colocará otra de reserva, que entrará automáticamente en marcha en caso de avería de la primera. Si el servicio requiere del funcionamiento de varias bombas en paralelo, la reserva quedará limitada al cincuenta por ciento (50 %) y como mínimo alcanzará una unidad.

En el caso de disponer varias bombas, se preferirá que sean todas iguales, tanto para las bombas en funcionamiento como para las de reserva y deberá existir una distancia libre mínima de un metro en todo el perímetro de cada equipo.

Las bombas cuyo caudal haya de ser variable en función de alguna medida de control, conseguirán la verificación mediante cambios continuos de su velocidad por variadores eléctricos de frecuencia.

Los motores de las bombas deberán ser de la clase de eficiencia energética IE3, de acuerdo con la UNE-EN 60034-30-1:2008 "*Máquinas eléctricas rotativas. Parte 30-1: Clases de rendimiento para los motores trifásicos de inducción de jaula de velocidad única (código IE)".* El motor será capaz de aportar la potencia máxima demandada por la bomba en toda su curva.

La protección del motor de la bomba será, al menos, del grado IP55 (IP68 para bombas sumergidas) y el aislamiento mínimo de la clase F. En cualquier caso, el cableado de las

bombas contará con las protecciones necesarias y se dispondrá alojado en el interior de un tubo cuando atraviese los muros de una estructura.

Las bombas estarán unidas mediante bridas al tubo de impulsión y en su caso, al de aspiración.

ii) Materiales

Las bombas estarán fabricadas en fundición dúctil, a excepción del eje del rodete y la tornillería que serán de acero inoxidable. Se deberá aprobar por la Dirección de Obra los materiales del pedestal o la base soporte.

De aquellas piezas de la bomba cuya duración normal asegurada por el fabricante sea un dato fundamental en el proceso de selección, el Contratista presentará certificado de duración garantizada.

Las bombas a emplear podrán ser centrífugas o axiales e instalarse en posición horizontal y excepcionalmente en vertical. A su vez, podrán ser sumergibles o no. Se estudiará en cada caso el tipo de bombas a instalar independientemente del servicio.

Las bombas sumergibles deberán instalarse acopladas a un pedestal y deberán ir siempre dispuestas con un tubo guía y una cadena para facilitar las operaciones de montaje y desmontaje de las mismas.

Las bombas instaladas en seco se montarán sobre una base soporte.

En cualquier caso, los equipos de bombeo nunca se instalarán anclados directamente a la solera de apoyo, siempre dispondrán de fijaciones desmontables.

Todas las bombas centrífugas se instalarán con la aspiración bajo la carga hidrostática adecuada, a fin de evitar el descebado y las vibraciones. Su funcionamiento será preferentemente a 900 rpm, no siendo superior a 1.500 rpm en régimen normal de funcionamiento, salvo justificación técnica.

En el tramo anterior a cada bomba se instalará una válvula de seccionamiento y, en el tramo posterior, una válvula de seccionamiento y otra de retención. Adicionalmente se colocarán los presostatos o transductores de presión necesarios para el control de la misma.

Los colectores de aspiración e impulsión deberán ser de acero galvanizado en caliente o de acero inoxidable y deberán disponerse con las bridas, carretes de desmontaje y elementos de unión necesarios para que puedan desmontarse en su totalidad.

iii) Control de calidad

El Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra la documentación técnica de todas las bombas a instalar, en la que se incluirá, como mínimo, los materiales de las partes principales, las curvas características caudal-altura, rendimiento y potencia, el NPSH requerido, la tensión, la intensidad, la potencia y la velocidad de funcionamiento de la bomba, así como el modelo y fabricante de la misma. No obstante, para cada caso particular, la Dirección de Obra podrá solicitar al Contratista la realización de las pruebas adicionales que considere necesarias para garantizar el buen funcionamiento de la instalación.

Previo a la realización del control de calidad la Dirección de Obra aprobará tanto la norma que regirá las pruebas como las condiciones de aceptación de los equipos.

Los ensayos mínimos a efectuar en taller serán los siguientes:

- Curva de Altura-Caudales o Revolución-Caudal, dependiendo del tipo de bomba a ensayar.
- Para el punto de funcionamiento y altura manométrica nominales: caudal, revolución, potencia en el eje, rendimiento de la bomba y del motor y temperatura.

Durante el montaje de las bombas se realizarán los siguientes controles:

- Alineaciones de las tuberías de aspiración e impulsión.
- Comprobación del anclaje de la bomba a la bancada.
- Acoplamientos.
- Revisión del acabado final.

Las pruebas de funcionamiento a realizar serán:

- Comprobación del sentido de giro.
- Caudales y presiones.
- Revoluciones.
- Consumos.

iv) Medición y abono

Las bombas a instalar se medirán por unidades (ud) montadas en obra y se abonarán mediante la aplicación del precio unitario correspondiente del cuadro de precios del proyecto y que se refiere siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

SUBCAPÍTULO 8.5 VENTILADORES, SOPLANTES Y COMPRESORES

i) Generalidades

El nivel de ruido en las salas de máquinas y en el conjunto de las instalaciones no llegará a convertir la zona en un área molesta, no debiendo sobrepasar los 80 dBA a un metro de distancia, si las máquinas se instalan en locales que requieren de acceso frecuente por parte del personal de operación y mantenimiento. En el caso de que el nivel de ruido sobrepase los límites exigidos deberán aislarse mediante cabinas individuales de insonorización.

En cualquier caso, se deberá prever de aislamiento acústico a los edificios que alberguen las máquinas, a fin de evitar la transmisión de ruidos y vibraciones al exterior, así como de garantizar el cumplimiento de la normativa que sobre al respecto sea de aplicación.

En el mismo sentido, deberán disponerse de los oportunos silenciadores, acoplamientos elásticos y cuantos elementos fueren necesarios, con el fin de disminuir al máximo el nivel de ruido.

Se dispondrán por otra parte, de los sistemas de filtrado adecuados de aire que aseguren un óptimo funcionamiento de las máquinas.

Las instalaciones y tuberías, cuya temperatura pueda sobrepasar la temperatura admitida en la correspondiente ordenanza municipal, se dispondrán calorifugadas para evitar los accidentes o quemaduras por contacto involuntario de los operarios.

Será a cuenta del Contratista asegurar que, en la sala de máquinas, la temperatura ambiente máxima no superará en 3 °C la temperatura exterior en la época estival, así como la disposición de termómetros de ambiente para su comprobación.

Las máquinas instaladas comprimiendo gas contra una red común dispondrán de las oportunas válvulas de aislamiento y antirretorno que garanticen la seguridad de la instalación, protegiéndola contra explosiones.

Para cada máquina instalada se dispondrá de termómetro y manómetro indicador de la temperatura y presión. En el caso de instalación en cabina estos elementos se situarán en el exterior de la misma.

Las instalaciones cuya potencia conjunta supere los 75 kW y la unitaria sobrepase los 18,5 kW dispondrán de los mecanismos de elevación y movimiento adecuados, que en el caso de potencia unitaria superior a 55 Kw y número de máquinas mayor de dos unidades, consistirá en un puente-grúa. En caso de que la regulación de caudal de aire implique bajar la frecuencia de los motores de las soplantes por debajo de 30 Hertzios, habrá que justificar si es necesario o no instalar ventilación forzada.

Cuando la utilización del fluido impulsado requiera condiciones que obliguen a su secado, el Contratista lo efectuará mediante máquina frigorífica o de absorción.

En los secadores de absorción el período mínimo de regeneración será de ocho horas.

En las instalaciones de aire en que el servicio requiera sólo una unidad, existirá otra de reserva de idénticas características. Si el servicio requiere varias unidades en paralelo, todas las unidades deberán ser de idénticas características y como mínimo, existirá una unidad en reserva.

ii) Control de calidad

Los ensayos mínimos a realizar en taller serán los siguientes:

- Determinación del caudal.
- Revoluciones en el motor y compresor.
- Presión.
- Temperatura salida de aire.
- Temperatura ambiente.
- Humedad ambiente.
- Rendimientos.

Durante el montaje:

- Comprobación de anclaje a la bancada.
- Acoplamientos y alineaciones.

Pruebas de funcionamiento:

- Caudales y presiones.
- Temperaturas de aspiración e impulsión.
- Consumos.

iii) Medición y abono

Las soplantes, ventiladores y compresores a instalar se medirán por unidades (ud) montadas en obra y se abonarán mediante la aplicación del precio unitario correspondiente del cuadro de precios del proyecto y que se refiere siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

SUBCAPÍTULO 8.6 EQUIPOS A PRESIÓN

i) Generalidades

Las instalaciones de equipos a presión deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias EP-1 a EP-7.
- Directiva 2014/68/UE del Parlamento europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión.

Los materiales, equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de equipos a presión, en su caso, deberán incorporar el marcado “CE” de conformidad, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 709/2015.

Las instalaciones de equipos a presión se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad, según lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 809/2021.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica, en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto suscrito por técnico facultativo competente, o mediante Memoria Técnica suscrita por responsable técnico de empresa instaladora autorizada, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 809/2021.

Para cualquier instalación de equipos a presión, será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

ii) Medición y abono

Los equipos a presión a instalar se medirán por unidades (ud) montadas en obra y se abonarán mediante la aplicación del precio unitario correspondiente del cuadro de precios del proyecto y que se refiere siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

CAPÍTULO 9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

SUBCAPÍTULO 9.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

Todas las instalaciones eléctricas cumplirán la reglamentación oficial vigente y las normas de la compañía suministradora en el momento que se lleve a efecto el montaje.

En los casos en los que la reglamentación oficial así lo requiera para la legalización de la instalación, se deberá disponer del correspondiente Proyecto visado por un técnico competente.

Para la puesta en servicio de la instalación serán imperativos la conformidad al suministro de la Compañía suministradora de energía, el Acta de Puesta en Servicio de centros de transformación, líneas eléctricas de media tensión y demás instalaciones que lo requieran, así como el Certificado de Instalación Eléctrica de Baja Tensión, otorgadas por la Dirección General de Industria, Energía y Minas.

El Contratista realizará una correcta coordinación de protecciones, la misma estará suficientemente documentada y comprenderá todas y cada una de las protecciones eléctricas en los diferentes niveles de tensión, así como, de selectividad en los diferentes circuitos.

SUBCAPÍTULO 9.2 FORMA DE ABONO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

Los equipos industriales, las máquinas o elementos y las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán por unidades según figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado será la suma de las partidas siguientes:

a) El 65 % del total de la unidad cuya fabricación se hace en talleres, cuando hayan sido recibidos por la Dirección de Obra la nota de aceptación del control de calidad, los certificados de materiales y pruebas correspondientes a los casos establecidos y se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de la obra.

b) El 10 % de la unidad una vez instalada en obra.

c) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada en obra.

d) El 10 % restante cuando se realice la Recepción de las obras.

Para las unidades cuya fabricación o construcción se realiza en obra, los sumandos serán los siguientes:

a) El 75 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada.

c) El 10 % restante cuando se realice la Recepción de las obras.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

SUBCAPÍTULO 9.3 ALTA TENSIÓN

Corresponde a la parte de la instalación comprendida entre el entronque con la línea de distribución de alta tensión de la compañía suministradora y la salida en baja tensión de los transformadores.

En el caso de que la línea de alta tensión no supera los 20 metros, dicha línea no precisa de acta de puesta en servicio y no requiere proyecto específico ya que se considera acometida, según indicaciones de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. Solo será preciso proyecto y legalización del centro seccionamiento y centro de transformación.

Si la línea tiene más de 20 metros, será necesario un proyecto para la línea y otro para el centro seccionamiento y centro de transformación.

Artículo 9.3.1 Línea de Alimentación

i) Características

Se define como la infraestructura eléctrica desde el punto de entronque facilitado por la compañía eléctrica hasta las instalaciones de Canal de Isabel II, tales como nuevas líneas aéreas, nuevas líneas subterráneas, nuevas posiciones en instalaciones de la compañía suministradora, etc.

La línea de alimentación preferentemente se cederá la titularidad a la Compañía suministradora, si no hubiera inconveniente por parte de ésta, debiendo realizarse la instalación en este caso de acuerdo con sus criterios y normativa.

Si las redes de distribución de la compañía suministradora lo permiten, la instalación quedará integrada dentro de un bucle/anillo.

La capacidad de la línea deberá ser la necesaria para alimentar todos los transformadores de potencia que se instalen en los centros de transformación y la posible ampliación de la instalación.

ii) Ejecución

Desde el punto de entronque previsto, la línea de alimentación a la instalación (o líneas si se considera la alimentación en bucle/anillo) podrá ser aérea o subterránea, siendo preferente esta última opción, aprovechando siempre que sea posible el trazado de los colectores o caminos existentes. En el caso que la línea sea subterránea y la titularidad de la línea corresponda a Canal de Isabel II, se realizará mediante cuatro (4) cables unipolares de aislamiento en seco alojados en tubos resistentes y enterrados a una profundidad mínima de un metro treinta centímetros (1,30 m). La sección del cable utilizado será suficiente para posibilitar la futura ampliación de la instalación.

Si el punto de entronque es una línea aérea y la línea de alimentación es propiedad de Canal de Isabel II, se preverá en la cabecera de la línea un poste con protección de pararrayos, autoválvulas y de cortacircuitos seccionadores fusibles de expulsión, cuando la carga lo permita, independientes de las protecciones exigidas por la Compañía suministradora de electricidad.

En el caso de líneas aéreas, los postes serán de celosía con crucetas del tipo bóveda, horizontal o tresbolillo y dispondrán de pantallas dispositivos antiescalo. En el apoyo de final de línea, de transición aéreo a subterráneo, se instalarán pararrayos autoválvulas, seccionadores unipolares y anillo equipotencial para puesta a tierra de acuerdo con la Reglamentación Vigente.

En caso de que la instalación esté en suelo urbano, el proyecto deberá incluir una partida para el abono de los derechos de enganche y de acometida desde la línea de alta tensión, así como una partida para la verificación de los equipos de medida. En caso de que la instalación no esté en suelo urbano, el proyecto deberá incluir una partida para el abono de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de red de distribución existentes en servicio, necesarios para incorporar las nuevas instalaciones, así como derechos de supervisión de instalaciones cedidas. Si estos conceptos hubieran sido abonados previamente a la elaboración del proyecto para reservar la potencia en el punto de conexión, no se incluirán en proyecto.

iii) Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las líneas eléctricas de alta tensión deberán ser realizadas de acuerdo con la legislación vigente y a las Normas de la Compañía Suministradora.

- Línea Aérea:

  Ensayos de instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra; el Reglamento de líneas requiere además comprobaciones de tensiones de paso y contacto en apoyos en zona frecuentada.

- Línea Subterránea:

  Comprobación del aislamiento principal y de la cubierta, aplicando la Norma UNE 211006:2010 “Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna”.

iv) Medición y abono

En el caso de líneas subterráneas el cable, de acuerdo su nivel de aislamiento (kV) y a su sección (mm^2), se abonará por metro (m) de cable unipolar instalado bien sea sobre lecho de arena, bajo tubo o en el interior de canaleta por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las canalizaciones se medirán por metro (m) y se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Los cables aislados deberán disponer de su correspondiente terminal y herrajes para su sujeción de acuerdo con las características de la instalación, siendo de aplicación los precios que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Los descargadores autoválvulas, sus herrajes, protecciones de cables, antiescalo, base de fusibles, junto con las correspondientes conexiones se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.3.2 Edificio Centro de Seccionamiento/Transformación

Se define como el edificio de tipo convencional, o bien prefabricado a base de piezas de hormigón moldeado, vibrado y secado a vapor, en el que en su interior se alojará como mínimo los conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica (cabinas/celdas). En el caso de los centros de transformación además contendrá los transformadores de potencia.

i) Características

- Centro de seccionamiento

Si la alimentación se realiza en bucle/anillo desde la red de alta tensión propiedad de la Compañía suministradora, o bien si ésta lo exige aunque no se produzca la circunstancia señalada anteriormente, se instalará un Centro de Seccionamiento para la entrega de la energía en alta tensión, ubicado y orientado de forma que tenga acceso directo desde la vía pública, de manera que el personal de la Compañía pueda acceder a los elementos de seccionamiento sin que se precise dotarle de una servidumbre de paso al interior de la instalación.

El centro de seccionamiento se preverá siempre con envolvente independiente del centro de transformación. Se procurará que ambos tengan acceso desde vía pública. En caso de que el CT no cumpliera con esto, el equipo de medida se trasladará a un cuadro de IP adecuado para intemperie, accesible desde vía pública, y albergado en hornacina o cualquier otra disposición que le aporte una protección mecánica adecuada.

En el interior del centro de seccionamiento únicamente se alojarán los conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica (cabinas/celdas), el armario de medida de compañía para equipo de medida, con salida de datos serie y con terminal para conexión del equipo de medida de telegestión.

Los equipos de medida se adaptarán a lo estipulado en el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

La conexión entre la cabina de salida de este centro y la cabina de entrada al centro de transformación se realizará mediante cuatro (4) cables unipolares (uno de reserva equipado con terminales) de aislamiento en seco alojados en tubos resistentes y enterrados a una profundidad mínima de un metro treinta centímetros (1,30 m). La sección será la suficiente para posibilitar la futura ampliación de la instalación.

No se ubicará en este centro ningún cuadro de baja tensión, excepto el propio cuadro de protección de alumbrado, emergencia y bases de enchufe del propio edificio.

Deberá preverse una línea de alimentación de baja tensión al centro de seccionamiento, para alumbrado y servicios auxiliares, procedente del cuadro general de distribución del centro de transformación o de alguno de los cuadros auxiliares. Esta línea no dispondrá de conductor de protección ya que los cuadros de baja tensión del centro de seccionamiento y centro de transformación estarán conectados a la tierra de protección. En su defecto, podrá instalarse una celda con autotransformador incorporado para el alumbrado y fuerza del centro de seccionamiento.

- Características del centro de transformación

Si excepcionalmente la instalación no dispusiera de centro de seccionamiento, aun siendo alimentado desde la red de distribución de media tensión, el centro de transformación dispondrá

de acceso directo desde la vía pública a un habitáculo o zona del centro de transformación para que el personal de la Compañía suministradora pueda acceder hasta los elementos de medida sin que se precise ninguna servidumbre de paso al resto de la instalación.

Se dejará un espacio físico, para montar en el futuro un transformador adicional de similares características a los proyectados, así como para la futura instalación de su celda de protección correspondiente.

Los cables de baja tensión y de media tensión discurrirán por canaletas independientes y sin cruzamientos, protegidas contra posibles derrames de aceites.

No se ubicará en este centro ningún cuadro de baja tensión, excepto el propio cuadro de protección de alumbrado, emergencia y bases de enchufe del propio edificio, así como el cuadro de alarmas del centro de transformación y la fuente de alimentación asegurada si fuera necesaria para la motorización de interruptores, telemandos, etc.

ii) Ejecución

Los centros prefabricados constarán de todos los elementos previstos en sus normas correspondientes y su manejo se realizará con el procedimiento indicado por sus fabricantes.

Estarán dotados de todos los pernos de sujeción e izado correspondientes, que estarán apretados correctamente.

La situación del centro estará de acuerdo con las licencias de obra otorgadas, respetando las alineaciones con las edificaciones existentes, las distancias a bordillo y cuantas indicaciones figuren expresamente en ellos.

El emplazamiento del centro será tal, que permita el acceso de las canalizaciones de MT y BT discurriendo siempre que sea posible por zonas de dominio público, debiendo establecerse las correspondientes servidumbres de paso en aquellos casos en que la solución técnica más adecuada requiera o exija el paso por propiedad privada.

El centro quedará nivelado y con la rasante de su piso interior 10 cm como mínimo más alta de la rasante de las aceras o jardines colindantes.

Tanto en el centro de seccionamiento como en el de transformación se dispondrá del equipamiento que indique la legislación vigente, además de:

- Ventanas de inspección en las puertas de los transformadores que permitan visualizar las protecciones instaladas en el transformador.
- Instrucciones de explotación y seguridad, plastificadas o enmarcadas.
- Diagrama unifilar, plastificado o enmarcado.
- Pértiga de maniobra y pértiga detectora de tensión.
- Banqueta aislante.
- Guantes auxiliares con estuche metálico.

Medidas adicionales de seguridad

- Las puertas de acceso a las salas de los transformadores dispondrán de una cerradura de seguridad, enclavada con la cerradura de puesta a tierra de la celda de protección de transformador. Esta cerradura no liberará la llave a menos que la hoja se encuentre en posición de cerrado.
- El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a cuatro milímetros (4 mm) formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de seguridad del Centro. Con esta disposición se conseguirá que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparecerá el riesgo inherente a la tensión de paso y contacto interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de diez centímetros (10 cm) de espesor como mínimo.
- Como medida de seguridad adicional, se construirá una acera de un metro y medio (1,5 m) de ancho en envolventes independientes de CS/CT. Al menos en aquellas partes de la fachada donde existan elementos metálicos (puertas, rejillas, etc.), la acera dispondrá de mallazo embebido, de 30x30 cm y con al menos diez centímetros (10 cm) de hormigón sobre el mismo. Dicho mallazo será de un metro (1 m) de longitud montado desde el cerramiento. Tanto el mallazo de la acera como los elementos metálicos mencionados se conectarán a la tierra de protección.
- A fin de simplificar el problema de distancias mínimas reglamentarias entre la tierra de protección y el resto de tierras, preferentemente se diseñará una única envolvente para el centro de seccionamiento y centro de transformación (CS+CT).
- Cuando la distancia entre tierra de protección y tierra de masas de utilización sea suficiente para considerarlas tierras independientes reglamentariamente, las tensiones aplicadas de paso en el acceso y la de contacto exterior se calcularán mediante el coeficiente de la configuración elegida para la tierra de protección, Kc, según método UNESA.
- Si la tierra de protección y la tierra de masas de utilización no pudieran ser independientes, al no cumplir la distancia mínima entre ellas establecida reglamentariamente, la tierra de protección adoptará una disposición remota que exigirá la no conductividad de la envolvente del CS+CT, de forma que no actúe por sí misma como una pica, por lo que la parte asentada en el terreno deberá estar aislada del mismo o mostrar una resistencia suficientemente alta como para poder despreciar la corriente que se derive a tierra en el propio CS+CT. El cable que unirá las masas del CS+CT con las picas remotas deberá ser de sección adecuada y disponer de un aislamiento suficiente para la tensión nominal de la red de distribución. En este caso de tierra de protección remota, la acera perimetral no dispondrá de mallazo embebido y las masas metálicas del cerramiento vertical estarán aisladas, sin conexión a la tierra de protección. El suelo del centro de transformación, además, dispondrá de recubrimiento aislante. Se tomará especial cuidado en que las tensiones transferidas desde la tierra de protección (remota o local en el CS+CT) a elementos metálicos accesibles tales como vallado perimetral del recinto u otros, sea inferior a la establecida reglamentariamente.

- En caso de edificio prefabricado de hormigón, éste estará construido de tal manera que, una vez fabricado y montado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica, y unidas a la red de tierras de protección. Se seguirán las mismas disposiciones que las ya señaladas para edificio “in situ”.
- En el cálculo de la intensidad de defecto, se considerará la impedancia del neutro del transformador de la subestación que alimenta el CT, o la impedancia capacitiva de la línea aérea en caso de existir neutro aislado en dicha subestación.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de paso y contacto en el interior, ya que estas serán prácticamente nulas.

Sí se requerirá el cálculo de las tensiones de paso en el exterior y en el acceso al CS+CT, de forma que estén dentro del límite establecido por la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en las Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, que se establece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

Las PaT de Protección y Servicio (neutro) se establecerán separadas debiendo incluirse la correspondiente justificación.

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT es necesario el conocimiento del valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerán tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno, y como consecuencia las tensiones de paso y contacto resultante en la instalación.

iii) Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las casetas prefabricadas deberán ser de acuerdo con la legislación vigente; ensayos de instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra y comprobaciones de tensiones de paso.

La conexión de los distintos elementos a la línea de tierra de protección, el tipo del conductor de la línea de tierra y su sección será la especificada en el Proyecto, de la misma forma se hará lo mismo para la conexión de la salida del neutro del cuadro de BT a la línea de tierra de servicios.

iv) Medición y abono

La preparación del terreno se hará por metros cuadrados (m^2) de superficie necesaria para alojar la caseta prefabricada mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las casetas prefabricadas se abonarán por unidad (ud), en función de sus dimensiones, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.3.3 Celdas

i) Características

En el interior del centro de transformación/seccionamiento se alojarán conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica (cabinas/celdas), y estarán formados por los siguientes elementos:

- Cabinas de entrada/salida con Interruptor - Seccionador de línea en SF6: Cuando la potencia a contratar alcance el umbral de automatización impuesto por la compañía distribuidora, las celdas de entrada y salida dispondrán de interruptor motorizado y telemandado, así como de relé de protección.
- Cabina con Interruptor - Seccionador pasante: Cuando la potencia de transformación esté por debajo del umbral de automatización impuesto por la compañía distribuidora, la celda de seccionamiento estará equipada con interruptor-seccionador con fusibles combinados y seccionador de puesta a tierra. Cuando la potencia de transformación alcance el umbral de automatización mencionado, la celda de seccionamiento dispondrá de interruptor-seccionador SF6, motorizado y telemandado desde el centro de control de la compañía distribuidora, y de seccionador de puesta a tierra.
- Cabina de protección general con Disyuntor Automático en SF6 y relés programables de protección con capacidad de almacenamiento de distintos bloques de regulación de la protección. Las protecciones de éstos serán al menos contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidad (50-51), y contra cortocircuitos fase - tierra y fugas a tierra u homopolar (50N-51N). El disyuntor será motorizado.
- Cabina de medida en A.T. con 3 T.T. y 3 T.I. La relación de transformación de los TI's será determinada y aprobada por Canal de Isabel II, para que su calibre quede acorde para absorber futuras posibles ampliaciones del centro de transformación.
- Cabinas de protección de transformadores en número igual al de éstos, incluido el de reserva. La protección se realizará por medio de un disyuntor automático SF6. En todos los casos, se dispondrá de protección indirecta mediante relés programables de protección con capacidad de almacenamiento de distintos bloques de regulación de protección. Las protecciones de estos serán al menos contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidad de fase y neutro (50-51, 50N/51N y 50G), y un seccionador de puesta a tierra inferior, con enclavamiento entre ambos. El disyuntor será motorizado en cada cabina de protección de transformador. Adicionalmente, se incorporará en estas celdas las señales relé de protección de los transformadores (Buchholz, DGPT2, termómetro de contactos, etc.).

Todas las cabinas del centro de transformación dispondrán de testigos de presencia de tensión.

Se dejará un espacio físico, con obra civil ejecutada, para la instalación futura de una celda adicional de protección de transformador.

Para evitar accionamientos inadecuados de seccionadores, aperturas no seguras de celdas metálicas y accesos peligrosos a recintos de transformadores de potencia, se preverán enclavamientos AT-AT y AT-BT, según UNE-EN 62271-200:2012 e IEC 60298, de la siguiente forma:

- CT con más de un transformador de potencia o con un transformador de potencia, pero con reservas previstas para otro: Enclavamiento tipo E24 o de mayor seguridad.
- CT con un transformador de potencia sin posibilidad de ampliación a dos transformadores: Enclavamiento tipo E11 o de mayor seguridad.

Si fuese necesaria ventilación forzada en el CT, los interruptores automáticos de los transformadores irán enclavados con la detección de incendios para cumplir con la ITC-RAT 14.

ii) Ejecución

Las celdas se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del Proyecto. Se colocarán adecuadamente sobre la solera del centro. Estarán alineados entre sí, paralelas a los paramentos y perfectamente aplomadas.

iii) Control de calidad

Se comprobará que las celdas en cuanto a sus funciones, así como su colocación, su orden y su alineación, se corresponden a lo especificado en el Proyecto.

Las celdas estarán conectadas a la línea de tierra de PaT de Protección (en dos puntos).

Se comprobará que los mandos de interruptores seccionadores, seccionadores de p.a.t. y enclavamientos realizan la función para la que fueron diseñadas.

Se realizarán ensayos eléctricos en el primario de las celdas para comprobar el adecuado funcionamiento y tarado de las protecciones de las mismas.

iv) Medición y abono

Las celdas se abonarán por unidad (ud), en función de sus características, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

La interconexión entre las diferentes celdas se realiza con cable aislado de acuerdo con el nivel de aislamiento (kV) utilizado y a su sección (mm^2) y se abonara por metro (m) de cable unipolar instalado en el interior de canaleta por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.3.4 Transformadores de Potencia

i) Características

Serán trifásicos con devanados de cobre en baño de éster vegetal, refrigeración natural, conmutador sobre tapa, ruedas para transporte orientables en dos direcciones a 90°, borna para puesta a tierra de la cuba, indicador de nivel de aceite, termómetro de esfera con dos contactos, y válvula de vaciado y toma de muestra. (Para potencias hasta 250 KVA los transformadores serán de llenado integral y montarán relé de protección DGPT2).

La conexión será en triángulo en la parte de alta tensión y estrella en la de baja tensión (Yzn11 para potencias hasta 100 KVA, y Dyn11 para potencias superiores a 100 KVA).

Cumplirán con la Norma UNE 21428-1:2021 "*Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 25 kVA a 3150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 Kv. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional"* También cumplirán con la UNE-EN 60076 "*Transformadores de Potencia*", RU 5201D, HD 428 y el Reglamento (UE) N.° 548/2014 de La Comisión de 21 de mayo de 2014.

En las instalaciones de alta tensión en las que la tensión de la línea de distribución de la compañía suministradora no sea de 20 kV, el primario del transformador será para doble tensión (P1: 20 kV, P2: la tensión de la línea), con conmutador de dos posiciones en la parte superior de la tapa. Una de las tensiones será la de la línea de la Compañía en el momento de montar la que nos ocupa y la otra la normalizada que adopte la compañía suministradora en el futuro.

La regulación en alta (tensión primaria) se realizará con conmutador manual en vacío con tomas más/menos dos y medio por ciento (+/- 2,5 %), más/menos cinco por ciento (+/- 5 %) y más/menos siete con cinco por ciento (+/- 7,5 %). Rango de regulación de tensión en el primario en función de tensión de compañía.

Se preverá la posibilidad de modificar esta regulación en función de la posición que ocupe el centro de transformación en la red de la compañía suministradora.

Los transformadores con dos tensiones en el arrollamiento de AT dispondrán de un conmutador de dos posiciones, con mando exterior sobre tapa, debidamente señalizadas. Este dispositivo será de características similares a las descritas para el conmutador de tomas en AT.

La tensión asignada en vacío del arrollamiento de BT será:

- Clase B2: 420 V entre fases.

El neutro del arrollamiento de BT será accesible y dimensionado para la máxima tensión y corriente de las fases.

El número de transformadores y su potencia serán los siguientes:

- Si la potencia punta de consumo es inferior a 100 KVA se instalará un único transformador cuya potencia, como mínimo, será la máxima punta de consumo.
- Si la potencia punta de consumo está comprendida entre cien (100) y seiscientos treinta (630) KVA., el número de transformadores será dos (2) y la potencia conjunta el doble de la punta de consumo, dejando uno en reserva del otro.
- En el caso de que la potencia punta de consumo sea igual o superior a seiscientos treinta (630) KVA., el número de transformadores será tres (3) y la potencia conjunta un cincuenta por ciento (50 %) superior a la punta de consumo, dejando uno en reserva de los otros dos.

Se emplearán criterios similares para potencias superiores, considerando siempre transformadores con potencias normalizadas.

Si el número y potencia de los transformadores resultantes de la aplicación de los criterios anteriores supera los valores especificados en el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones

Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23., se deberá prever la instalación de un sistema fijo automático de extinción de incendios, o en su defecto se instalarán transformadores cuyo dieléctrico tenga una temperatura de combustión elevada, que permita prescindir del sistema automático de extinción.

Se indicarán como mínimo las características siguientes:

- Marca.
- Potencia.
- Tensión o tensiones primarias.
- Tensión de cortocircuito.
- Pérdidas en vacío.
- Pérdidas totales en carga.
- Tomas de regulación.
- Placas de características en transformador y en la puerta de acceso a sala de transformador.

En el Proyecto se incluirán, además, las siguientes características:

- Calentamiento máximo en bobinas con temperatura ambiente de cuarenta grados centígrados (40 °C).
- Curvas de rendimiento.

Se dotará a los transformadores de un detector integrador de seguridad con las siguientes protecciones: disparo por nivel de dieléctrico, disparo de presión, alarma de temperatura y disparo de temperatura. También contará con visualizador de nivel y alarma por emisión de gases del líquido dieléctrico. También contará con visualizador de nivel y se prestará especial atención en su colocación y orientación, para que la instrumentación sea visible desde el exterior de la sala del transformador.

Para el dimensionamiento de los transformadores y con objeto de prever la sobrecarga por armónicos, la potencia de las cargas se desclasificará según lo dispuesto en la ficha ET 3211.

Se estudiará con suma atención el enclavamiento tanto eléctrico como mecánico entre el interruptor-seccionador en alta tensión y el interruptor automático de baja tensión de cada uno de los transformadores, así como las defensas de estos, con el fin de impedir retornos al estar conectados en paralelo, o el acceso a su cubículo.

Los interruptores-seccionadores podrán conectarse y desconectarse desde su emplazamiento y desde el cuadro general de distribución en baja tensión.

Todos los elementos de protección y control deberán poderse verificar en servicio y sin riesgos para el personal.

Se dotará a cada uno de los transformadores de potencia, de unos transformadores de intensidad en las salidas de baja tensión tanto de las fases como el neutro, para los analizadores de redes de las acometidas, y en el aterrizaje de este (corrientes homopolares de tierra captadas para la protección 50G).

Se deberá instalar un relé homopolar en la tierra del neutro de cada transformador, cableado con el relé de la correspondiente cabina de protección de alta tensión, que irá enclavado con el disyuntor de baja tensión del propio transformador.

ii) Ejecución

Las operaciones necesarias para el traslado del transformador hasta su posición definitiva, se realizará aplicando la tracción necesaria por medio de mecanismos apropiados (tractores, polipastos, etc.).

La orientación de las ruedas se realizará elevando el transformador con gatos hidráulicos apropiados; se utilizarán barras de uña, barrones, etc., únicamente como medios auxiliares.

Los elementos de protección deben ser visibles desde el exterior de las salas de los transformadores.

iii) Control de calidad

Los ensayos a realizar en los transformadores estarán de acuerdo con las Normas UNE-EN 60076.

El fabricante expedirá certificado de las pruebas que serán presenciadas por la inspección del contratista. Así mismo, expedirá certificado de los materiales de los distintos componentes del equipo.

Los ensayos mínimos unitarios a realizar serán:

- Relación de transformación en vacío.
- Pérdidas en el hierro.
- Pérdidas en los arrollamientos.
- Aislamiento de los arrollamientos entre sí y de éstos a la masa.
- Sobretensión.
- Tensión de cortocircuito.
- Tensión aplicada.
- Tensión inducida.
- Resistencia de devanados.
- Tangente de delta.

Adicionalmente, se realizará a uno de cada tipo de transformador los siguientes ensayos:

- Calentamiento.
- Impulso tipo rayo.

Tras el montaje se realizará una inspección visual de posible daño sufrido en transporte, el control de nivel de líquidos en el depósito de expansión y la revisión con Megger de la

resistencia entre bobinado y entre éstos y masa y el ensayo de Respuesta en frecuencia unitarios (FRA).

iv) Medición y abono

Los transformadores de potencia se abonarán por unidad (ud), en función de sus características, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.3.5 Suministro de alimentación segura (Fuente de alimentación segura)

i) Características

Para el accionamiento de los circuitos de maniobra de los equipos de alta tensión, equipos de telemando, cuadro de alarmas, relés de las celdas y sistema de control de la planta, se dispondrá los equipos que garanticen el suministro de energía a los mismos, según ET 3224.

En caso de avería del módulo de control, los módulos rectificadores y módulos inversores seguirán funcionando en modo autónomo, pasando a modo emergencia al régimen de carga de flotación, dando la pertinente alarma de módulo de control mediante señalización remota.

Cuando el rectificador o inversor en servicio presente alguna anomalía, automáticamente se producirá la desconexión de éste y la conexión del rectificador o inversor en reserva, señalizándose esta anomalía en el panel de control o cuadro de mando.

ii) Ejecución

Las fuentes de alimentación se corresponden en cuanto a sus funciones a lo especificado en el Proyecto correspondiente.

Las fuentes de alimentación se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del Proyecto.

Envolvente con un grado de protección IP54. Su color será RAL 1028 para depuración y RAL 7032 para elevadoras de agua de consumo humano/regenerada. Para el resto de las instalaciones se consultará con la Dirección de Obra.

iii) Control de calidad

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

iv) Medición y abono

Las fuentes de alimentación segura se abonarán de acuerdo con el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto

Artículo 9.3.6 Cuadro de señalización y alarmas

i) Características

La instalación dispondrá de un cuadro de señalización y alarmas que indiquen el estado y defecto de las protecciones y los interruptores generales de Alta y Baja Tensión, y el disparo de las protecciones propias de los transformadores de potencia, con dispositivo de prueba de lámparas. Estará alimentado mediante fuente de alimentación segura de alterna, mencionado anteriormente.

Todas las alarmas descritas en este apartado se deben incluir en el sistema de control, para lo que será necesario añadir las entradas digitales necesarias en el PLC.

ii) Ejecución

El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones serán determinados por Canal de Isabel II en sus esquemas eléctricos tipos.

Los cuadros se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del Proyecto.

iii) Control de calidad

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

iv) Medición y abono

Los cuadros de señalización y alarmas se abonarán de acuerdo con el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.3.7 Instalación de puesta a tierra

Se ejecutará de acuerdo con la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 13 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. También cumplirá con lo prescrito en el capítulo 11 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

La puesta a tierra de masas del centro se dejará preparada para poder unirla en su día, si se estima conveniente, con la red general de tierras del conjunto de la instalación.

La puesta a tierra de protección se diseñará de acuerdo con la ET3504 a fin de garantizar mejor la seguridad de las personas e instalaciones en caso de defecto en alta tensión. El diseño de las tierras se deberá ajustar escrupulosamente a lo establecido en las correspondientes fichas técnicas de Canal de Isabel II.

i) Características

Hay que distinguir entre la línea de tierra de la PaT de Protección y la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro).

A la línea de tierra de PaT de Protección se deberán conectar los siguientes elementos:

- Cuba de transformador/res.
- Envolvente metálica del cuadro B.T.
- Celda de alta tensión (en dos puntos).
- Pantalla del cable aislado, extremos conexión transformador.
- Elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra y pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

Todo ello conforme a la legislación vigente.

A la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro), se le conectará la salida del neutro del cuadro de B.T. y los secundarios de los transformadores de medida y protección de no existir pantalla metálica de protección entre devanados conectada a la tierra de protección.

ii) Ejecución

Las PaT de Protección y Servicio (neutro) se establecerán separadas, salvo justificación.

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT es necesario el conocimiento del valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerán tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno, y como consecuencia las tensiones de paso y contacto resultante en la instalación.

iii) Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones deberán ser de acuerdo con la legislación vigente; ensayos instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra y comprobaciones de tensiones de paso.

La conexión de los distintos elementos a la línea de tierra de protección, el tipo del conductor de la línea de tierra y su sección es la especificada en el Proyecto, de la misma forma se hará lo mismo para la conexión de la salida del neutro del cuadro de BT a la línea de tierra de servicios.

iv) Medición y abono

Las tomas de tierra se abonarán por unidad (ud), en función de sus características, por aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

SUBCAPÍTULO 9.4 BAJA TENSIÓN

En caso de que la parcela disponga de suministro eléctrico en Baja Tensión, la instalación comenzará en el Armario de Protección y Medida, el cual estará ubicado en fachada junto al acceso principal.

En caso de realizarse la medida en Alta Tensión, la instalación comenzará en el cuadro de Baja Tensión del Centro de Transformación.

Comprende la parte de la instalación comprendida entre las bornes de baja tensión y los distintos elementos a accionar, motores, etc.

Artículo 9.4.1 Cuadro General de Distribución de Baja Tensión (CGDBT)

i) Características generales

El Cuadro General de Distribución de Baja Tensión (en lo sucesivo CGDBT), será un Conjunto Verificado, según la Norma UNE-EN 61439-1:2012 "*Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales"*.

En la fabricación del CGDBT, atendiendo a la Norma UNE-EN 61439, se contemplarán las siguientes figuras que intervendrán en su fabricación:

- Fabricante Original

Organización que lleva a cabo el diseño original y las verificaciones asociadas al conjunto de aparamenta de acuerdo con la norma aplicable a dicho conjunto.

- Fabricante del Conjunto

Organización que toma la responsabilidad del conjunto completo.

Para la fabricación del CGDBT, tanto el "Fabricante Original" como el "Fabricante del Conjunto" serán la misma organización.

ii) Ejecución

Se montará en un habitáculo diferente al centro de transformación.

El CGDBT estará formado por columnas construidas con chapa de acero galvanizada, plegada y laminada en frío de dos milímetros (2 mm) de espesor, donde se ubicarán, los módulos de acometida, colocados en un extremo del conjunto y los diferentes módulos de salida.

Dispondrá de una compartimentación forma 4a/4b para acometidas, y 4b para salida de cables, según Norma UNE-EN 61439.

El CGDBT estará diseñado para soportar los efectos electrodinámicos producidos por cortocircuitos.

El diseño eléctrico de los circuitos y sus diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine Canal de Isabel II.

Cada módulo en su parte frontal tendrá una puerta de bisagra con cerradura dotada de tres (3) puntos de anclaje. La parte posterior se cerrará con una tapa desmontable mediante tornillos.

Las puertas dispondrán de un enclavamiento que impida el que puedan abrirse cuando haya tensión en la parte a que dan acceso, o bien todos los puntos en tensión dispondrán de protecciones mecánicas transparentes contra contactos accidentales.

El CGDBT en su conjunto será estanco a las proyecciones de agua, disponiendo al mismo tiempo de las aberturas necesarias para mantener una ventilación natural adecuada. Las entradas y salidas de cables se acondicionarán con este fin. El grado de protección de la envolvente será IP54 e IP20 en las partes activas desnudas y placas de entrada y salida de cables.

El tratamiento previo de la chapa consistirá en una preparación de superficie: repaso de cordones de soldaduras, eliminación de proyecciones, porosidades, golpes y aristas vivas, desengrasado, fosfatado e imprimación. El pintado será a base de resina epoxi con posterior secado al horno. El espesor mínimo de pintura seca aplicada no debe ser inferior a cien micras (100 µm). El color será RAL 1028 para depuración y RAL 7032 para elevadoras de agua para consumo humano/regenerada. Para el resto de las instalaciones, se consultará con la Dirección de Obra. Dispondrán de cáncamos para facilitar el transporte y montaje.

El diseño eléctrico de los circuitos y sus diferentes configuraciones eléctricas serán las que determine la Dirección de Obra, por lo que la fabricación del cuadro estará condicionada a la aprobación por parte de Canal de Isabel II de los esquemas eléctricos del mismo. Dichos esquemas se irán actualizando si hubiera cambios en obra y puesta en marcha. Lo anterior no eximirá al fabricante de su responsabilidad referente al cumplimiento de normas y reglamentos aplicables.

Tendrá tantas entradas de alimentación como transformadores y grupos electrógenos se instalen, dejando espacio libre suficiente para una adicional, en previsión del montaje futuro de un transformador adicional, el armario dispondrá del equipamiento, así como de elementos necesarios para facilitar la incorporación de una entrada adicional sin detener el funcionamiento de la instalación.

Cada módulo de entrada dispondrá de un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar del tipo extraíble y corte omnipolar, dotado de un relé de protección diferencial ajustable con graduación de sensibilidad y temporización, con su transformador toroidal correspondiente, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuitos, mando directo independiente a la puerta y con enclavamiento mecánico y eléctrico con el disyuntor del transformador correspondiente, de tal forma que cuando se dispare el disyuntor de alta tensión, lo haga también automáticamente este interruptor automático de entrada al cuadro. Estas entradas se montarán en un extremo del cuadro.

Igualmente dispondrá de un módulo de entrada de alimentación para la conexión de un grupo electrógeno móvil o estacionario, equipado con magnetotérmico tetrapolar, enclavado mecánicamente en posición abierto por medio de una cerradura con los interruptores de baja tensión de los transformadores de potencia, con el fin de evitar peligrosos retornos peligrosos en los transformadores BT/MT y el funcionamiento simultáneo con la red de distribución.

El embarrado principal que debe estar preparado para futuras ampliaciones laterales del cuadro será de tensión de cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230V), estará constituido por pletinas de cobre estañado capaces de soportar los efectos electrodinámicos de cortocircuito,

siendo de la misma sección la barra de neutro que las de fase. Todas ellas estarán protegidas con una capa aislante del color adecuado a cada una de las fases y neutro.

El cálculo de la corriente de cortocircuito y efectos electrodinámicos de los embarrados e interruptores automáticos deberá realizarse teniendo en cuenta la potencia total de los transformadores instalados, incluido el de reserva. Se justificará que el embarrado y los interruptores soportan los cortocircuitos generados en los puntos en que están situados.

El CGDBT estará dotado de los elementos adecuados para su puesta a tierra y dispondrá de resistencias de calefacción reguladas mediante termostato.

Cada salida dispondrá de un interruptor automático magnético o magnetotérmico, dependiendo de la carga, de la intensidad adecuada en cada caso, con mando independiente a la puerta y con capacidad para soportar los efectos del cortocircuito, dotado de un transformador toroidal y de un relé de protección diferencial ajustable, con graduación de sensibilidad y temporización.

Los disyuntores de entrada a CGDBT serán motorizados.

En el frente del armario se instalarán siguientes los equipos de medida y señalización:

- Aparatos de Medida:

  El CGDBT dispondrá de un analizador de redes en cada una de las acometidas de alimentación, de las siguientes características:

  - Display multilínea para la indicación local de las siguientes variables: tensión simple, tensión compuesta, intensidad, potencias activa y reactiva, y consumo de energías activa y reactiva, tasa de distorsión armónica, tanto en corriente como en tensión. Todas estas variables deberán estar integradas en el sistema de control a nivel de PLC.
  - Dos (2) Salidas Digitales.
  - Dos (2) Salidas Analógicas.
  - Puerto de comunicación Ethernet y con capacidad de comunicación en el protocolo de comunicaciones que determine Canal de Isabel II en cada caso.
  - Sus dimensiones mínimas serán 144 mm x 144 mm.

- Señalización óptica luminosa según ET 3301 y planos típicos.
- Señalización escrita:
  - Cada circuito estará señalizado con un letrero de formica negra con escritura en blanco, visible al menos desde dos (2) metros2 m de distancia, en el que figure el número de circuito a que corresponde en los esquemas y el nombre del mismo.
  - En una parte destacada, como puede ser el ángulo superior izquierdo, se colocará un letrero de las mismas características que los anteriores, en el que figure el número del cuadro y su nombre según los esquemas eléctricos siendo visible, al menos, desde una distancia a cinco (5) metros.
  - Todos los letreros se fijarán mediante remaches.

Si por la concentración de equipos, un único cuadro hace las veces de cuadro general de distribución y de CCM, dicho cuadro cumplirá con las especificaciones más exigentes de ambos.

iii) Control de calidad

Los cuadros se realizarán de acuerdo con los esquemas eléctricos proyectados, así como a los planos de vistas físicas.

Antes de su expedición a obra se realizará el montaje total del armario con los componentes colocados, y realizado el cableado completo, con el fin de comprobar los circuitos.

El fabricante del conjunto verificado presentará las certificaciones de las verificaciones de diseño recogidas en la Norma UNE-EN 61439, emitidas por un laboratorio homologado e independiente.

Se realizará como mínimo los siguientes controles:

- Comprobación de dimensiones, espesor de chapa, acabado, etc.
- Comprobación del cableado de armarios y de cada componente en particular, de acuerdo con los esquemas, desde esto hasta los regleteros de bornas de salida.
- Comprobación de que se cumplen en todas las características indicadas en la especificación de diseño.
- Comprobación de las características y calidades de los componentes incluido en cada panel, tales como: contactores, arrancadores, transformadores, relés, fusibles, pulsadores, pilotos, regleteros de bornas, bandejas y conductores, racores, puestas a tierra, etc.
- Comprobación del correcto funcionamiento de interruptores, pulsadores, lámparas piloto, relés, etc.
- Comprobación de rótulos.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los contactores con tensiones de mando diferente a la nominal.
- Comprobación de los enclavamientos.
- Comprobación del marcado de fases.
- Comprobación de números y secciones de conductores.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.
- Ensayo de simulación de funcionamiento.
- Ensayo de resistencia de aislamiento de cada cuadro.

Se comprobará mediante la emisión de Certificado de Cumplimiento y Certificado de Prueba los siguientes ensayos:

- Aislamiento: Se realizará con una fase a tierra (si el circuito es monofásico) y se comprueba que el aislamiento es el adecuado según el vigente Reglamento de Baja Tensión.
- Rigidez Dieléctrica: Consistirá esta prueba en someter al panel a una tensión 2V + 1000 V, con un mínimo de 1500 V, siendo V la tensión nominal de servicio, el tiempo será de 1 minuto y se comprobará que no se producen anomalías.

- Continuidad de circuitos: Consistente esta prueba en comprobar la continuidad de los circuitos principales.
- Simulación de Funcionamiento: Consiste en una prueba en blanco del funcionamiento del sistema. Se comprobará que al quitar o poner los enclavamientos correspondientes el sistema actúa de acuerdo con lo previsto.

iv) Medición y abono

El abono de los cuadros general de distribución de baja tensión (CGDBT) se abonará de acuerdo con las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.4.2 Equipos de corrección de energía reactiva

i) Características

En las instalaciones se montarán dos tipos de equipos de corrección de energía reactiva:

A. Batería fija según ET 3322

B. Batería automática de condensadores según ET 3322

ii) Ejecución

Las baterías corresponden en cuanto a sus funciones a lo especificado en el Proyecto correspondiente.

Las baterías se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del Proyecto.

iii) Control de calidad

El fabricante antes del suministro del conjunto de verificado realizará las verificaciones individuales según la Norma UNE-EN 61439.

iv) Medición y abono

Los módulos de corrección de factor de potencia se abonarán, atendiendo a su potencia nominal (kVAr) por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.4.3 Centros de control de motores (CCM)

i) Características generales

Estos cuadros son los que, alimentándose directamente del Cuadro de Distribución General de Baja Tensión (CGDBT), alojan toda la aparamenta necesaria para alimentar, controlar, señalizar, enviar y recibir señales para el mando desde el autómata, etc., del grupo de motores sobre los cuales tiene influencia. Asimismo, se aloja la aparamenta precisa para alimentar otros

cuadros auxiliares con los que está relacionado: cuadros en puentes grúa, equipos de control y regulación, equipos de preparación de reactivos, etc.

El Centro Control de Motores (en lo sucesivo CCM), será un Conjunto Verificado, según la Norma UNE-EN 61439.

En la fabricación del CCM atendiendo la Norma UNE-EN 61439, se contemplarán las siguientes figuras que intervendrán en su fabricación:

- Fabricante Original

Organización que lleva a cabo el diseño original y las verificaciones asociadas a un conjunto de aparamenta de acuerdo con la norma aplicable a dicho conjunto.

- Fabricante del Conjunto

Organización que toma la responsabilidad del conjunto completo.

Para la fabricación del CCM, tanto el "Fabricante Original" como el "Fabricante del Conjunto" serán la misma organización.

Se presupuestarán los Centros de Control de Motores (en lo sucesivo CCM) que se precisen y que alimentarán a las distintas zonas de la instalación. Se instalarán preferentemente en una sala independiente convenientemente ventilada.

ii) Ejecución

Los CCM serán de tipo autoportante, para montaje sobre suelo y de diseño normalizado en ejecución extraíble, estará formado por columnas construidas con chapa de acero galvanizada, plegada y laminada en frío de dos milímetros (2 mm) de espesor, donde se ubicarán, el módulo de acometida, en colocado en un extremo del conjunto y los diferentes módulos de salidas a receptores.

La forma de compartimentación del CCM será como mínimo 4a/4b en la columna de acometida y 4b en las columnas de salida, según Norma UNE-EN 61439, y estará diseñado para soportar los efectos electrodinámicos producidos por cortocircuitos.

El diseño eléctrico de los circuitos y sus diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine la Dirección de Obra.

El grado de protección será IP54 IK08. Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corrosión mediante un proceso de desengrasado, fosfatado, imprimación y capa de pintura epoxi secada al horno. El espesor mínimo de pintura seca aplicada no debe ser inferior a cien micras (100 µm). El color será el que en su día determine Canal de Isabel II.

La fabricación del cuadro estará condicionada a la aprobación por parte de Canal de Isabel II de los esquemas eléctricos del mismo. Dichos esquemas se irán actualizando si hubiera cambios en obra y puesta en marcha. Lo anterior no eximirá al fabricante de su responsabilidad referente al cumplimiento de normas y reglamentos aplicables.

Los esquemas mencionados incluirán planos del frontal del cuadro eléctrico con dimensiones, donde aparecerán pulsadores, indicadores, sinóptico, etc. Asimismo, incluirán unifilar general

de la instalación con características eléctricas de cada equipo, protecciones principales y secciones de los cables de fuerza. Los esquemas desarrollados llegarán hasta el motor o receptor de que se trate, indicando secciones de cables y bornas y especificando las principales características eléctricas del receptor. Al final de la colección de esquemas se añadirá una lista de materiales con la descripción de marca y modelo, o similar, con principales características eléctricas.

Serán montados completamente en fábrica, lo cual incluirá el montaje y cableado completo, así como un regletero intermedio, donde se conectarán todas las señales de entrada al autómata y salida desde el autómata, de tal manera que en obra solamente sea necesario la instalación de los cuadros y las conexiones de entrada y salida.

Los CCM serán modulares, contando con una columna de acometida, situada en un extremo, y un máximo de seis (6) diferentes columnas de salida. Cada una de éstas se dividirá en varios cubículos extraíbles.

En los CCM se dejará como reserva el equivalente al veinticinco por ciento (25 %) de la potencia instalada. Se distribuirá uniformemente en la superficie utilizada. Estas reservas, constarán de las unidades extraíbles con todos los elementos mecánicos instalados, sin aparamenta eléctrica. Del mismo modo, se deberán tener en cuenta en la columna de acometida, salidas tetrapolares y bipolares de reserva, así como el espacio de reserva para incorporar futuras alimentaciones directas.

El mando de todos los interruptores automáticos será accesible desde el exterior, sin que se precise abrir las puertas para conectarlos a desconectarlos.

El cableado se realizará en dos (2) canalizaciones separadas una para circuitos de fuerza a cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230 V) y otro para mando y señalización a veinticuatro voltios (24 V), siendo de distinto color los correspondientes a circuitos de mando y señalización.

Los CCM estarán dotados de resistencias de calefacción, reguladas mediante termostato, así como, de los elementos necesarios para garantizar su adecuada ventilación.

Cada uno de los elementos que componen el CCM: aparamenta, elementos de medida, cableado, regleteros, etc., se marcarán de forma permanente con la referencia que les corresponda en los esquemas eléctricos. Queda prohibido marcar directamente sobre la aparamenta.

El embarrado general se dispondrá horizontalmente en la parte superior de las columnas, tendrá la misma sección en la barra de neutro que en cada una de las tres (3) fases y será capaz de soportar los efectos electrodinámicos del cortocircuito, incluso con la aportación de la corriente generada por los motores principales trabajando como generadores, de ser síncronos. Dicho cálculo deberá estar justificado en el anejo de cálculos eléctricos. Estará formado por pletinas de cobre estañadas de la sección precisa en cada caso. El embarrado para puesta a tierra se dispondrá horizontalmente en la parte inferior del cuadro.

El embarrado para la alimentación de las distintas celdas extraíbles estará formado por 3 o 4 barras verticales de cobre estañado de la sección precisa en cada caso, y estará protegido por pantallas aislantes que aseguren, con la puerta abierta y la celda vacía, una protección IP20.

Se justificará que el embarrado y los interruptores soportan los cortocircuitos generados en los puntos en que estén situados.

El cuadro se protegerá contra fallo de fase mediante el correspondiente relé.

En la columna de acometida se instalará un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar regulable en umbral y temporización asociado con un relé de protección diferencial ajustable en sensibilidad y temporización, con su transformador toroidal correspondiente, dotado con bobina de disparo, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuito, junto con un analizador de redes con tres transformadores de intensidad.

Además, en esta columna se instalarán la siguiente aparamenta:

- Los transformadores y elementos de protección necesarios para los circuitos auxiliares de mando y señalización.
- Las salidas para alimentación para cuadros auxiliares, así como sus correspondientes salidas de alimentación de reserva, que se protegerán con interruptores automáticos magnetotérmicos tetrapolares y con interruptores diferenciales, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuito.
- Los elementos de la protección frente a sobretensiones y descargas atmosféricas, que se protegerán mediante fusibles de tipo gL.
- Un analizador de redes con tres transformadores de intensidad, protegido con un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar con capacidad para soportar los efectos de cortocircuito.

En las distintas columnas de salida se colocarán los diferentes cubículos extraíbles con los elementos precisos para la protección y el accionamiento de motores, cuya composición variará en función de la potencia del motor y de los requerimientos del receptor.

Las características específicas de las distintas salidas a motores y alimentadores se determinan en la ET 3311 y en los correspondientes esquemas típicos.

iii) Control de calidad

Se seguirán lo marcado en el control de calidad del Artículo 9.4.1.

iv) Medición y abono

Los cuadros se abonarán de acuerdo con la unidad correspondiente de las que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.4.4 Cuadros locales o auxiliares

i) Características

Solamente se montarán cuadros auxiliares para aquellos grupos de equipos que por sus características específicas lo requieran, tales como: desarenadores, puentes-grúa, equipos preparación de reactivos, etc.

Será un Conjunto verificado, según la serie de Normas UNE-EN 61439 y marcado CE.

El diseño eléctrico de los circuitos deberá estar acorde a las directrices de Canal de Isabel II, para en caso de ser necesario, se puedan integrar el sistema de control de la instalación.

ii) Ejecución

Los cuadros que deban montarse en el interior de edificios estarán fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio, mientras que los que se instalen a la intemperie, serán metálicos.

Los elementos de mando, control y señalización estarán montados sobre una puerta opaca que estará protegida por otra, provista de una ventana transparente con burletes elásticos que garanticen su estanquidad.

Los cuadros locales o auxiliares tendrán un grado de protección mínimo IP55 y acabado en el color RAL 1028 o en que, en su día, determine Canal de Isabel II.

Dispondrán como protección general, un interruptor magnetotérmico tetrapolar, con poder corte acorde a su punto de instalación, asociado con un relé diferencial indirecto regulable en tiempo y sensibilidad.

Los pulsadores de emergencia serán accesibles sin necesidad de abrir las puertas del cuadro, estarán colocadas en un lugar visible y que favorezca su accionamiento.

Estarán dotados de ventilación forzada, regulada mediante termostatos y con extractores en el techo. Dispondrá de rejillas situadas en la puerta frontal o en los paneles laterales del mismo, atendiendo a su montaje. Dispondrán de iluminación interior, que se accionará al abrir cualquier puerta.

Los teclados, displays, paneles de control, de los variadores de frecuencia o de los arrancadores estáticos, se dispondrán para que puedan manejarse, sin necesidad de abrir las puertas del armario, de forma que se facilite su manejo y visualización.

Las entradas de los cables se realizarán por medio de prensaestopas.

La distribución del cableado en los cuadros se realizará a través de canaletas de material plástico de apertura y cierre rápido y nunca se mezclarán, dentro de un mismo canal, distintos tipos de energía.

El tipo de cableado de los cuadros será el NEMA tipo C, que consiste en llevar los cables de salida hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de cables del exterior. Cada uno de los cables de unión entre los elementos llevará una identificación, que deberá coincidir.

Los circuitos de mando se realizarán a tensión 24 VCA., mediante transformadores de circuitos separados y protegidos mediante interruptores automáticos bipolares. Con el fin de evitar caídas de tensión, las bobinas de los contactores serán alimentadas a 230 V, a través de relés

auxiliares situados en el circuito de mando a 24 VCA. Tanto los circuitos de 230 VAC como los de 24 VAC serán protegidos con interruptores magnetotérmicos bipolares.

Todo cuadro eléctrico dispondrá de una cartera (interior a él) donde se depositará una copia del esquema eléctrico del mismo, tanto de fuerza como de maniobra.

Siempre existirá un mínimo de 25 % de la superficie (uniformemente repartida) de cada cuadro libre en condiciones de poder ser utilizada para ampliaciones o modificaciones. Las canaletas para cables estarán ocupadas en un máximo del 75 %.

En las zonas donde pueden producirse atmósferas explosivas, los cuadros se construirán e instalarán de acuerdo con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

iii) Control de calidad

El fabricante antes del suministro del conjunto de verificado realizará las verificaciones individuales según la Norma UNE-EN 61439.

Se seguirá lo marcado en el control de calidad del Artículo 9.4.1 de este Pliego.

iv) Medición y abono

Los cuadros auxiliares se abonarán de acuerdo con la unidad correspondiente de las que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.4.5 Líneas de alimentación, distribución, mando y señalización

i) Características

Comprende las líneas de alimentación desde las bornas de baja tensión de los transformadores hasta el cuadro de distribución general, desde éste hasta los cuadros de alumbrado y hasta los centros de control de motores, y desde éstos hasta los cuadros auxiliares y hasta los distintos receptores. Forman parte también de estas líneas, las correspondientes a circuitos de mando y señalización.

Para acometidas a cuadro de distribución general superiores a 1600 A, éstas se ejecutarán mediante blindobarra o sistema similar en cobre o aluminio desde el transformador correspondiente.

En el resto de los casos, todos los conductores serán de cobre con doble aislamiento en seco de polietileno reticulado, siendo de emisión de humos y opacidad reducida y resistente al fuego cuando así lo determine la correspondiente ficha. Corresponderán a la designación de las Normas UNE RV 0,6/1 KV. Los cables para aplicaciones generales en construcción cumplirán la Norma UNE-EN 50575:2015 de reacción frente al fuego.

ii) Ejecución

Serán de una sola pieza, no permitiéndose empalme alguno.

Sus extremos estarán dotados de los terminales adecuados, así como de su identificación de forma permanente de acuerdo con los esquemas.

Además de las secciones mínimas fijadas por la reglamentación vigente (intensidad máxima admisible y criterios de caída de tensión desde bornes de baja tensión del transformador hasta el receptor), en el momento de realizarse la instalación, se establecen las siguientes:

- Para fuerza: dos milímetros y medio cuadrados (2,5 mm²).
- Para maniobra y señalización: dos milímetros y medio cuadrados (2,5 mm²) en el caso de utilizar cables unipolares y de uno y medio milímetros cuadrados (1,5 mm²) si se utilizan cables multipolares.
- Por cada conjunto de cables de maniobra, control y señalización que conexionen entre sí cuadros, sinópticos, etc. se dejarán como reserva un mínimo de conductores igual al veinte por ciento (20 %).

Si la intensidad de corriente que circulase por algún tramo concreto de la instalación fuese muy elevada, puede estudiarse la sustitución de cables por barras de cobre debidamente blindadas.

El tendido de cables, según la parte de instalación a que pertenezcan, podrá realizarse de forma subterránea, sobre bandejas o bajo tubo. Se realizarán canalizaciones independientes por tensiones y dentro de éstas, los conductores tendrán colores diferentes según al tipo de circuito que correspondan (mando, señalización, etc.).

Siempre que sea posible, las canalizaciones eléctricas se llevarán por galerías de inspección y vigilancia sobre bandejas perforadas de acero laminado en frío y galvanizadas en caliente posteriormente a su mecanización, según UNE-EN ISO 1461:2023, colocadas en la parte más alta de ésta y a unos treinta centímetros (30 cm.) por debajo de la losa de cierre, preferentemente fijadas sobre la pared en disposición vertical.

Dentro de los edificios, se canalizarán sobre bandejas portacables de PVC rígido M-1, preferentemente fijadas sobre la pared en disposición vertical, mediante soportes adecuados. Las ramificaciones desde éstas hasta los receptores se canalizarán en tubos del mismo material que las bandejas.

En recorridos intrincados, se podrá utilizar bandejas de varillas electrosoldadas galvanizadas en caliente siendo éstas, cosidas mediante cable de cobre desnudo de al menos treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm^2) de sección, perfectamente grapado y conectado a la tierra de protección de masas de utilización.

La instalación dispondrá con cajas de registro en material plástico o PVC accesibles para la inspección y manipulación de los cables. Estarán dotadas de prensaestopas para la entrada y salida de cables. Dispondrán un grado IP54.

Las canalizaciones que hayan de realizarse en el exterior podrán ser aéreas o subterráneas.

Las canalizaciones aéreas, serán metálicas y galvanizadas en caliente. Se podrán canalizar bajo tubo metálico, sobre bandejas portacables metálicas de acero laminado en frío o sobre bandeja portacables de varillas electrosoldadas siendo estas últimas, cosidas mediante cable de cobre desnudo de al menos treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm^2) de sección. Las bandejas portacables siempre estarán dotadas con tapa.

La instalación dispondrá de cajas de registro accesibles, en aleación de aluminio, debidamente dimensionadas para la inspección y manipulación de los cables, siendo sus medidas mínimas de 120 mm x 120 mm x 60mm.

Estarán dotadas de prensaestopas metálicos para la entrada y salida de cables. Dispondrán de un grado de protección IP67.

Las canalizaciones subterráneas serán entubadas y dispondrán de los elementos de protección y señalización que prescriba la reglamentación vigente en el momento de efectuarse el montaje. Durante éste, se dejará metida la guía para el posterior paso de cables.

Se construirán el suficiente número de arquetas, debidamente dimensionadas, para que puedan sustituirse cables con facilidad. Los cables estarán etiquetados de forma permanente a su paso por cada arqueta.

Las arquetas se ubicarán de tal modo, que garanticen el aislamiento y eviten el intercambio de ambientes entre las diferentes salas o zonas de la instalación.

El número de capas será de tres (3) en los tendidos subterráneos y de dos (2) sobre bandeja.

Los circuitos de fuerza a cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230VAC) y los de mando y señalización a veinticuatro voltios (24 VAC) se llevarán por canalizaciones separadas por tensiones.

Todas las conexiones se efectuarán dentro de cajas de derivación, que serán estancas, y se realizarán por medio de bornas de carril DIN.

Para cada zona de la instalación existirán cajas de tomas de corriente, repartidas uniformemente en la superficie de la parcela. Se dotará de un mínimo de dos por planta o instalación. En edificios industriales, las tomas de corriente se agruparán en cuadros según ET 3325 y se distribuirán de forma que no haya más de 25 m de distancia entre 2 cuadros.

Se instalarán en una única envolvente de características similares a los cuadros locales.

iii) Control de calidad

Se comprobará que se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

iv) Medición y abono

Las canalizaciones subterráneas para BT se medirán por metro (m) y se abonarán, atendiendo al tipo de terreno en el que se ejecute, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

En el caso de canalizaciones de superficie se medirán por metro (m) y se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Las cajas, prensaestopas y cajas de registro se medirán por unidad (ud) instalada en obra y se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

El cable se medirá por metro (m), en función de su tipo, nivel de aislamiento (kV), sección (mm^2), cubierta, y forma de instalación (bajo tubo, en el interior de conductos, instalación volada o grapada) y se abonará por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Los mecanismos de baja tensión se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.4.6 Motores

i) Características

Las características serán, en general, las siguientes:

- Tipo jaula de ardilla, con forma constructiva IM 1001.
- Tensión: Cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230 V) para los motores de baja tensión. En elevadoras para potencias superiores a trescientos kilovatios (300 kW) los motores serán de alta tensión.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Aislamiento: Clase F.
- Calentamiento: Clase B.
- Vibración: Cumplirán con la Norma UNE-EN IEC 60034-14:2018 *"Máquinas eléctricas rotativas. Parte 14: Vibraciones mecánicas de determinadas máquinas con altura de eje igual o superior a 56 mm. Medición, evaluación y límites de la intensidad de vibración"*; Grado A para motores con P<75 kW, Grado B para motores con P≥75 kW (tamaño CEI 315L o mayores).
- Ambiente: Exterior. Temperatura ambiente de 40 °C.
- Carcasa y ventilador: Provistos de pintura anticorrosiva.
- Protección: Completamente cerrados. Clase IP68, a excepción de los situados en las zonas de las plantas en que puedan existir gases explosivos, donde deberán cumplirse las exigencias de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.
- Arranque: directo hasta 10 kW, mediante arrancador electrónico entre 10 y 18,5 kW y mediante arrancador estático para potencias mayores de 18,5 kW, según especificaciones de las correspondientes fichas técnicas. Para elevadoras de agua para consumo humano y agua regenerada, el arranque será directo hasta 40 kW y mediante arrancador estático hasta 300 kW.
- Eficiencia: IE3 mínimo.
- Normas CEI y UNE, referentes a máquinas eléctricas rotativas.

Estas características sólo podrán ser obviadas en el caso de motores de accionamiento de máquinas especiales, debidamente justificadas.

ii) Ejecución

Relés electrónicos multifunción:

- Potencias igual o superior a 18,5 kW y menores a 75 kW: llevarán protecciones contra sobrecargas, defecto a tierra, inversión de fase, fallo de fase y asimetría, y térmica de devanados a través de termistancias.
- Potencias igual o superior a 75 kW: llevarán protecciones contra sobrecargas, fallo de fase, defecto a tierra, bloqueo, inversión de fases, asimetría de fases, subcarga y térmica en devanados a través de termistancias. Además, dispondrán de resistencias de caldeo para evitar condensaciones y sondas termométricas para vigilancia de la temperatura de los cojinetes, con dispositivo de alarma por calentamiento de los mismos.

Los motores con potencia superior a 75 KW llevarán resistencias de caldeo que se conectarán y desconectarán automáticamente al pararse y arrancarse el motor. Asimismo, llevarán sondas termométricas para la medida de la temperatura de los rodamientos, con dispositivos de alarma por calentamiento de los mismos.

Las sondas temométricas se ajustarán a lo dispuesto en el ET 3401. Los motores con posición de montaje IM-1011, IM-3011, IM-3611 Y IM-2011 instalados en el exterior, deberán estar previstos con doble protector de entrada de aire del ventilador o caperuza para evitar su inundación.

Los motores tienen que ser de fácil accesibilidad para todos los trabajos de mantenimiento.

El aire de refrigeración no debe tener impedimentos físicos en su circulación.

Si después del montaje del motor no fuera bien legible la placa de características, hay que ponerle una segunda placa en una zona que permita su fácil lectura.

Si un sentido de giro falso pudiera conducir a un perjuicio, se tendrá que marcar de forma claramente visible el sentido nominal de giro en el motor.

El arranque de los motores se podrá efectuar de forma manual desde conmutador ubicado en cuadro eléctrico o cuando estos se ubiquen remotamente desde botonera situada al pie del motor.

La botonera a pie de motor será de tipo de caja estanca de fundición de Al, con un grado de protección IP65. Tendrá selector O (parada), M (manual), A (automático) para instalaciones de tratamiento y EBAR, y selector O (parada), L (local), R (remoto) para elevadoras de agua potable y regenerada, así como pulsador de parada de emergencia y serán instaladas sobre soportes del tipo Canal de Isabel II.

Además, el motor se podrá arrancar de modo automático desde el PLC. Los motores tipo CEI 315 o mayores accionados por variador de velocidad, dispondrán de cojinete asilado en el extremo pasivo.

iii) Control de calidad

De todos los motores a instalar se exigirá Protocolo de Pruebas, que recogerá como mínimo los especificados en el ET 3401.

De todos estos controles se entregará un programa de puntos de inspección debidamente cumplimentado.

iv) Medición y abono

Los motores se abonarán de acuerdo las unidades que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.4.7 Instalación de tierras de utilización

i) Características

La tierra de utilización cumplirá con las especificaciones dictadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y se ejecutará de forma independiente a la tierra de protección del centro de transformación.

ii) Ejecución

La tierra de utilización estará formada por cables de cobre desnudo de cincuenta milímetros cuadrados (50 mm²) unidos en diversos puntos a picas de acero cobrizado de dos (2) metros de longitud y catorce milímetros (14 mm) de diámetro, ubicadas en pozos dispuestos para este fin, ejecutándose éstos preferentemente en las proximidades de cada armario o receptor importante.

Todas las masas de los elementos que componen la instalación estarán conectadas a la red general con cables de cobre de 35 y 50 mm^2, mientras que los báculos y columnas de alumbrado se conexionarán con cable de 16 mm^2.

Se dejará preparada para poder conectarla en el futuro, si se considera conveniente y concurren las circunstancias precisas, a la puesta a tierra de masas del centro de transformación.

iii) Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones deberán ser de acuerdo con la legislación vigente; ensayos instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra.

iv) Medición y abono

Las tomas de tierra se abonarán por unidad (ud) y se abonarán, en función de sus características, por aplicación de precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

SUBCAPÍTULO 9.5 ALUMBRADO

La estructura de la instalación de alumbrado, como regla general, será la siguiente: El cuadro general de alumbrado albergará el alumbrado exterior del recinto, así como salidas hacia cuadros locales de alumbrado y fuerza de los distintos edificios que lo requieran. Dichos cuadros locales distribuirán el alumbrado interior y las emergencias en distintos circuitos. Del mismo

modo, las tomas de fuerzas en salas de proceso se concentrarán en pequeños cuadros según ET 3325, agrupados por circuitos desde el correspondiente cuadro local. En los edificios de oficinas y salas de operador las tomas de fuerza serán individuales, monofásicas y de 16 amperios, y también agrupadas por circuitos desde el correspondiente cuadro local.

El cuadro general de alumbrado podrá integrar el cuadro local de alumbrado y fuerza del edificio en que se halle.

Artículo 9.5.1 Alumbrado exterior

i) Características

Salvo indicación contraria se establece el siguiente nivel mínimo de iluminación:

- Viales
  - Iluminación media veinte (20) lux.
  - Uniformidad media cuarenta por ciento (40 %).
- Zonas de equipos
  - Iluminación media 75 lux en escaleras.
  - Iluminación media cincuenta (50) lux en resto de zonas.
  - Uniformidad media cincuenta por ciento (50 %).

Se cumplirá con lo exigido en el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, aprobado por Real Decreto 1890/2008 de fecha 14 de noviembre.

El alumbrado exterior tipo LED, deberá disponer de certificado de garantía mínimo de 5 años del fabricante en cuanto a factor de mantenimiento y vida útil bajo condiciones de uso de 4000 h/año, temperatura de 25 °C, en horario nocturno.

ii) Ejecución

El cuadro general de alumbrado será de tipo prefabricado de primera calidad a base de acero laminado y con puerta que pueda montarse a ambas manos.

En su interior alojará, como mínimo:

- Un (1) interruptor automático magnetotérmico IV con relé diferencial temporizado, modularmente independiente, de treinta miliamperios (0,03 A) de sensibilidad con su bobina toroidal correspondiente.
- Un (1) interruptor automático magnetotérmico II con relé diferencial de 300 mA. por cada circuito.
- Un (1) contactor por cada circuito.
- Dispositivo de célula fotoeléctrica.
- Un (1) reloj astronómico con contactor de encendido y apagado regulables.

El mando podrá realizarse de una de las formas siguientes:

- Encendido y apagado manual.
- Encendido y apagado por célula fotoeléctrica.
- Encendido y apagado por reloj astronómico.
- Encendido de todos los circuitos por célula fotoeléctrica y apagado de la mitad por reloj astronómico. Dentro de esta disposición con dos (2) modalidades, para que pueda seleccionarse el apagado por reloj del circuito que se desee.

El factor de potencia será corregido independientemente en cada punto de alumbrado.

El circuito de maniobra será a tensión de veinticuatro voltios (24 V) corriente alterna.

Toda la aparamenta, regleteros, cableados, etc., se marcará de forma permanente de acuerdo con los esquemas.

Cada punto de luz estará formado por un (1) báculo o columna de altura mínima de nueve metros (9 m), sobre el cual se montará una (1) luminaria dotada de lámpara de vapor de sodio alta presión.

El equipo de encendido se montará sobre la columna o báculo en lugar fácilmente accesible y protegido contra los agentes atmosféricos.

Cada báculo o columna, se conectará a la red general de tierras o se le dotará de pica independiente, según los casos.

El número mínimo de circuitos será de dos (2) con el fin de tener alumbrado de "noche" y "media noche", procurando, siempre que sea posible, hacer circuitos cerrados en forma de anillo.

Artículo 9.5.2 Alumbrado antideflagrante

En las zonas donde pueden producirse atmósferas explosivas, la instalación se realizará de acuerdo con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

i) Control de calidad

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

ii) Medición y abono

Los báculos, columnas o balizas se medirán por unidad (ud) y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuran en el cuadro de precios del proyecto.

Las luminarias para alumbrado viario se medirán por unidad (ud) y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 9.5.3 Alumbrado de edificios

i) Características

Se utilizarán, en espacios interiores industriales lámparas estancas de halogenuros metálicos de luz blanca. Todas las luminarias y proyectores, así como los equipos auxiliares, estarán dotados de grado de protección adecuado para garantizar la estanquidad contra la entrada de polvo y agua.

Salvo indicación contraria se establece el siguiente nivel mínimo de iluminación:

- Cuando sea necesaria una distinción pequeña de detalle (vestuarios, aseos, trasteros, etc.): 100 lux.
- Cuando sea necesaria una distinción media de detalle (zona de trabajo): 300 lux. - Zonas de paso: 20 lux.

ii) Ejecución

En cada edificio se montará un cuadro local de alumbrado y fuerza prefabricado de primera calidad, a base de acero laminado y con puerta que pueda montarse a ambas manos.

Como mínimo alojará:

- Dos (2) interruptores automáticos diferenciales de sensibilidad treinta miliamperios (0,03 A.), uno (1) para circuito de fuerza y uno (1) para circuitos de alumbrado.
- Tantos interruptores automáticos magnetotérmicos como circuitos de fuerza y alumbrado sean necesarios en el edificio.

El factor de potencia será corregido independientemente en cada punto de alumbrado.

El tipo de instalación será acorde en cada edificio, dejándose metidas guías en los tubos durante el montaje para el posterior paso de cables.

Existirán dispositivos de alumbrado de emergencia en todos los edificios, disponiéndose de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaces de mantener, al menos durante una hora, un nivel de iluminación de cinco (5) lux a nivel de suelo Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

- Edificio de control
  - Nivel mínimo de iluminación 400 lux a nivel del suelo.
  - La instalación será empotrada, bajo tubo corrugado y cajas de PVC.
  - El cable a emplear cumplirá la designación RV 0,6/1 KV de las normas UNE.
- Edificios industriales
  - Nivel mínimo de iluminación 200 lux a nivel de suelo, y además se discriminarán diferentes zonas dentro del edificio, atendiendo a las exigencias de iluminación:
    - Zonas de operación y mantenimiento de equipos 300 lux.
    - Salas destinadas al servicio eléctrico 500 lux.

- La instalación será al aire bajo tubo y cajas de PVC rígido.
- El cable a utilizar cumplirá la designación RV 0,6/1 KV de las normas UNE.

- Edificios con posibilidad de presencia de gases
  - El cuadro se montará en una zona del edificio en la que no pueda haber presencia de gases.
  - Será de tipo antideflagrante y cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.
  - El cable a utilizar responderá a la designación RV 0,6/1 KV de las normas UNE.

iii) Control de calidad

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el Proyecto.

iv) Medición y abono

Las luminarias y proyectores se medirán por unidad (ud) y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuran en el cuadro de precios del proyecto.

CAPÍTULO 10 INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

SUBCAPÍTULO 10.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

Artículo 10.1.1 Forma de abono de las instalaciones y equipos

Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán y abonarán por unidad (ud), según el precio que corresponda de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto. Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado será la suma de las partidas siguientes:

a) El 65 % del total de la unidad cuya fabricación se hace en talleres, cuando la Dirección de Obra haya recibido la siguiente documentación: Nota de aceptación del control de calidad, certificados de materiales y pruebas correspondientes a los casos establecidos y que se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de la obra.

b) El 10 % de la unidad una vez instalada en obra.

c) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada en obra.

d) El 10 % restante cuando se realice la Recepción de las obras.

Para las unidades cuya fabricación o construcción se realiza en obra, los sumandos serán los siguientes:

a) El 75 % del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 15 % del total de la unidad cuando haya sido probada.

c) El 10 % restante cuando se realice la Recepción de las obras.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

SUBCAPÍTULO 10.2 INSTRUMENTACIÓN

Se instalarán los equipos necesarios para garantizar un estricto control de los procesos.

Artículo 10.2.1 Consideraciones generales

i) Control de calidad

Este artículo es de aplicación a todos los equipos de instrumentación empleados para realizar el control de las instalaciones.

El Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, para su aprobación por la Dirección de Obra.

ii) Medición y abono

Los equipos se medirán por unidad (ud) realmente colocada y se abonarán al precio que corresponda, en función de sus características, de los que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 10.2.2 Tritubo

En las conducciones de red que se ejecuten enterradas, y de las cuales se considere necesario obtener información para su automatización y telecontrol se instalará el dispositivo que permita el alojamiento de los cables necesarios para la transmisión de la información.

Los cables, multipares o de fibra óptica, permitirán la transmisión de la información que se genere en la propia conducción y en las instalaciones que se encuentren a lo largo de su traza, así como la realización de telemandos y, en los casos convenientes, formarán parte de la Red Troncal del Sistema General de Comunicaciones.

El alojamiento de los cables se realizará en tritubo de polietileno de alta densidad de color negro, formado por tres conductos de diámetro exterior cincuenta milímetros (50 mm) y espesor de tres milímetros (3 mm), dispuestos en un plano y unidos entre sí por medio de una membrana.

Junto con el tritubo se utilizarán dos tipos de elementos:

- Manguitos de empalme: Se enroscarán en caso de finalización de la bobina de tritubo o para reparaciones del mismo.
- Tapones de obturación: Se colocarán en conductos que permanezcan vacíos. Dispondrá de un sistema de fijación hermético por presión en la pared interna del conducto.

Siempre quedarán instalados hilos guía que faciliten el futuro tendido de cables.

Las características de los distintos elementos, así como la forma de ejecutarlo, se encuentran definidas en la Norma Técnica para instalaciones de tritubo de polietileno en conducciones enterradas de comunicaciones de Canal de Isabel II vigente.

Artículo 10.2.3 Equipamiento de medida de nivel tipo radar

Se instalará un medidor de tipo radar con:

- Indicador local, independiente del elemento detector radar.
- División del valor de medición: 1 mm.
- Exactitud de la medición: Precisión: mínimo a 5 m: +/-0,1 %.
- Equipo a 4 hilos.
- Conexión a proceso mediante brida de acero inoxidable según UNE-EN 1092.
- Contacto de alarma por fallo.
- Salida tipo 4-20 mA y /o comunicaciones.
- Alimentación 24 Vcc o 24-250 Vca.

Artículo 10.2.4 Equipamiento de medida de nivel tipo ultrasónico

Se instalará un medidor de tipo ultrasónico de las siguientes características:

- Medidor:
  - Electrónica Microprocesador
  - Material caja ABS o policarbonato
  - Protección IP 65
  - Tensión alimentación 24 Vcc o 24-230 Vca
  - Entrada Galvánicamente separada
  - Contactos de alarma Mínimo 2
  - Alarma de funcionamiento 1 relé con un contacto libre de potencial
  - Precisión ± 0,25 % del valor medido o mejor
  - Indicación LCD y LED
  - Salida Tipo 4-20 mA y/o comunicaciones
- Sensor ultrasónico:
  - Caja Polipropileno
  - Montaje Rosca 1” gas
  - Protección IP 68
  - Alcance de la medida 10 m para líquidos

Artículo 10.2.5 Analizadores de redes

Se instalará un analizador de redes con salida de datos con el protocolo seleccionado para el sistema de control de la instalación con las siguientes características:

- Bornas de trafos cortocircuitables.
- Separación galvánica de entradas de medida y salida de control.
- Clase 0.5.

Se instalará un analizador general, uno por entrada de cada transformador, uno por cada grupo de bombeo instalado de potencia de más de 75 kW.

Los parámetros eléctricos serán los siguientes:

Parámetro	Descripción	Unidades	Decimales
1	Tensión media	V	0
2	Tensión L1-L3	V	0
3	Tensión L1-L3	V	0
4	Tensión L2-L3	V	0
5	Intensidad media	A	1
6	Intensidad L1	A	1

Parámetro	Descripción	Unidades	Decimales
7	Intensidad L2	A	1
8	Intensidad L3	A	1
9	Potencia activa	kW	1
10	Potencia reactiva	kVar	1
11	Factor de potencia	------	2
12	Frecuencia	Hz	1
13	Energía activa total tarifa 1 importada	kWh	0
14	Energía reactiva total tarifa 1 importada	kvarh	0
15	THD-R tensión L1	%	1
16	THD-R tensión L2	%	1
17	THD-R tensión L3	%	1
18	THD-R intensidad L1	%	1
19	THD-R intensidad L2	%	1
20	THD-R intensidad L3	%	1
21	Horas	h	2
22	Arranques	Decimal	0

Tabla 26. *Parámetros eléctricos*

Los parámetros 21 y 22 sólo se tomarán de los analizadores de energía de las instalaciones elevadoras de agua para consumo humano.

Artículo 10.2.6 Equipamiento de medida de caudal

i) Materiales

La medida del caudal se realizará mediante caudalímetros instalados en las tuberías.

La precisión de todos los caudalímetros a instalar será de un 1 %.

En función del principio de medida los caudalímetros a colocar podrán ser de dos tipos:

- Caudalímetros por ultrasonidos

Los caudalímetros por ultrasonidos estarán compuestos por un carrete, una sonda o transductor y la electrónica del convertidor. El principio de medida será por el tiempo de tránsito entre dos señales y serán de dos haces o los necesarios para alcanzar la precisión del 1 % indicada.

Dispondrán de grado de protección IP68.

- Caudalímetros electromagnéticos

Estarán formados por un elemento primario, carrete con bobinas y electrodos, con grado de protección IP68 y su correspondiente electrónica del convertidor, ambos independientes con el fin de que ésta sea instalada sin riesgo de ser afectada ante posibles inundaciones.

En el caso de los caudalímetros a instalar en conducciones parcialmente llenas, su funcionamiento estará basado en el principio de medida de nivel continuo capacitivo.

ii) Ejecución

Los caudalímetros se conectarán a la tubería mediante bridas, según la Norma UNE-EN 1092-1:2019: "*Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero*".

Para su instalación será necesario disponer de tramos rectos de longitud suficiente aguas arriba y aguas debajo de los mismos, para obtener un perfil óptimo del líquido y así el error de medición este dentro del margen admitido por el fabricante.

En el caso de los caudalímetros electromagnéticos, las longitudes mínimas de tramos rectos serán:

- Tramo recto de entrada: L > 5 DN
- Tramo recto de salida: L > 3 DN

En el caso de los caudalímetros por ultrasonidos, estas longitudes mínimas serán función del elemento perturbador dispuesto.

Componente previo a caudalímetro	Tramo recto de entrada	Tramo recto de salida
Válvula compuerta totalmente abierta	10 DN	5 DN
Válvula mariposa totalmente abierta	10 DN	5 DN
Válvula compuerta parcialmente abierta	50 DN	5 DN
Válvula mariposa parcialmente abierta	50 DN	5 DN
Válvula de retención	50 DN	5 DN
Reducción	10 DN	5 DN
Ampliación	15 DN	5 DN
Pieza en T con desviación de caudal	10 DN	5 DN
Pieza en T con desviación de caudal	25 DN	5 DN
Pieza en T con aportación de caudal	50 DN	5 DN
Bomba	100 DN	5 DN
Curva simple en mismo plano	20 DN	5 DN
2 Curvas en mismo plano	25 DN	5 DN
2 Curvas en diferente plano	40 DN	5 DN

Tabla 27.*Longitudes mínimas rectas*

Con carácter general, los caudalímetros serán suministrados por Canal de Isabel II y para el montaje de los mismos será necesario disponer de la aprobación por parte de la Dirección de Obra.

Artículo 10.2.7 Equipamiento de medida de caudal de fluidos gaseosos

Los caudalímetros serán del tipo de medida por dispersión térmica con las siguientes características:

- Distancias mínimas entre codos 40 DN anteriores y 10 DN posteriores, tramos rectos sin perturbaciones 15 DN anteriores y 5 DN posteriores.
- Indicador separado de la sonda de medida instantánea y totalizada.
- Salida analógica 4-20 mA.
- Alimentación a 24 Vcc o 240 Vca.

El punto de instalación tendrá que ser aceptado por la Dirección de Obra.

Artículo 10.2.8 Equipamiento de medida de oxígeno disuelto

Estará constituido por un sensor o sonda, un transmisor y un convertidor de señal.

- Sensor tipo célula de Clark Intercambiable. Vida útil 2-3 años. Temperatura de operación 0 °C a 40 °C.
- Transmisor:
  - Rango de medida oxígeno: 0 a 1 – 50 mgl/ppm
  - Precisión de medida de oxígeno: +/- 0,5 % del fondo de la escala
  - Rango de medida de temperatura: 0 °C a 70 °C
  - Precisión: +/- 0,1 °C
  - Protección: IP 68
  - Alimentación: 12-30 Vcc
  - Temperatura de operación: Aire: -40 °C a 60 °C. Medio a 0 °C a 60 °C
- Convertidor:
  - Salida: 4-20 mA
  - Alimentación: 85-264 Vca, +10 % - 15 %, 50/60 Hz, 5VA
  - Pantalla: LCD alfanumérica
  - Protección: IP 67

Artículo 10.2.9 Equipamiento de medida de temperatura

Estará constituido por un sensor o sonda, un convertidor y un indicador local.

- Sensor tipo Pt 100 con conexión roscada ½“gas
- Convertidor

- Entrada: Pt 100
- Salida: 4-20 mA
- Alimentación: 24 Vcc
- Rango: 0 °C a 50 °C

- Indicador local
  - Escala: 0-100 % y/o 0 °C
  - Alimentación: 230 Vca 50 Hz
  - Protección: IP 68
  - Salida: 4-20 mA y/o Bus de campo seleccionado para sistema de control

Artículo 10.2.10 Equipamiento de medida de pH

Estará constituido por un transmisor de señal y medida local y electrodos.

- Transmisor de señal y medida local
  - Protección: IP 67
  - Alimentación: 230 Vca 50 Hz
  - Temperatura de operación: -10 °C a 55 °C
  - Medida de pH
    - Referencia de temperatura: +25 °C
    - Rango de medida: 0-14
    - Resolución: pH 0,01
  - Medida de temperatura
    - Sensor: Pt 100
    - Rango de medida: - 50 °C a +150 °C
    - Resolución: 0,1 °C
  - Conexiones eléctricas de entrada de los electrodos y la zona de temperatura y salida de pH y temperatura con separación galvánica y/o bus de campo seleccionado para el sistema de control.
  - Sonda de inmersión de 1630 mm de longitud total y de inmersión hasta 1400 mm.
- Electrodos
  - Rango de medida de pH: 0 - 14
  - Rango de temperatura: Pt 100: 0 a 100 °C
  - Protección del alojamiento: IP68
  - Sistema de limpieza de electrodos: tubo acoplado al cuerpo de la sonda con conexión superior e inferior con rociador dirigido a los electrodos.

Artículo 10.2.11 Equipamiento de medida de presión

El medidor de presión tendrá las siguientes características:

- Protección: IP 68
- Alimentación: 24 Vcc
- Temperatura de operación: -20 °C a 100 °C
- Salida 4 mA y/o bus de campo seleccionado para el sistema de control

Artículo 10.2.12 Equipamiento de medida de protección redox

Estará constituido por un sensor o sonda y un transmisor.

- Sensor tipo inmersión
  - Temperatura de operación: 0 °C a 105 °C
  - Rango de medida: -1500 a 1500 mV
  - Longitud mínima pértiga de inmersión: 2 m
  - Longitud mínima cable sensor-transmisor: 10 m
  - Conexión del sensor roscado: 1”
  - Electrodo de referencia incluido
- Transmisor
  - Canales: mínimo 2. Ampliables y configurables
  - Precisión: igual o mayor a 1 mV
  - Protección: IP67
  - Alimentación 230 Vca 50 Hz
  - Salida 4 mA y/o bus de campo seleccionado para el sistema de control

Artículo 10.2.13 Cableado de instrumentación

Corresponderá a la denominación ROV-K 0,6/1 KV según UNE 21123-2:2017: “*Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo*”.

Se procederá a la reducción de perturbaciones mediante pantalla contra interferencias externas, formada por trenza de hilos de cobre electrolítico recocido, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) de 0,7 mm de espesor y cubierta de PVC.

Artículo 10.2.14 Totalizadores integrados

Las variables integradas (impulsos) serán transmitidas al sistema de adquisición de datos. En caso de ser necesario, el autómata dispondrá de tarjeta de cuenta de impulsos.

Artículo 10.2.15 Actuadores eléctricos multivuelta

Tipo de servicio	Con tiempo de actuación 2-15 min
Clase aislamiento motor	F
Tipo de protección	IP 67 s/DIN 40 050/IEC 529
Protección anticorrosión	KN, estándar
Pintura	Dos componentes: hierro-mica
Ajustes de parámetros del actuador	No intrusivo
Señalizador de posición y par	Mediante transmisor magnético
Reductor mecánico	10-V, ajustable 1-500, con transmisor magnético
Volante para servicio manual	Sí
Interfaz paralelo	Sí
Entradas analógicas/digitales (conexión de sensores)	Sí
- EA de control - SA de posición - SD totalmente abierto - SD totalmente cerrado	Sí
Con el protocolo seleccionado para el sistema de control de la instalación	Sí
Pantalla LC con texto normal (iluminada)	Sí
Lámparas indicadoras	Sí
Selector bloqueable	Sí
Corrección automática de fase	Sí

Funciones/Programación

Control	ABRIR-PARAR-CERRAR
Control valor nominal	Sí
Modo por pasos	Sí
Posiciones intermedias	Sí
Entrada emergencia	Sí
Protección motor (by-pass)	Sí
Limitador de par (by-pass)	Sí

Comportamiento a fallo de señal/comunicación	Sí
Programación	Con el mando local. Con dispositivo de programación (p.ej. PC portátil). Con la estación de control.
Señales/Diagnosis	Señal colectiva de fallo (programable). Señalización de posiciones finales. Indicación de marcha.
Relés de señalización programable	Par de desconexión alcanzado. Posición selector. Estado listo REMOTO. Indicación de posición. Funciones de vigilancia. Registro de datos de operación.

Artículo 10.2.16 Instalación a la intemperie

En caso de instalación a la intemperie se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Todo equipo dispondrá de un elemento de protección y seccionamiento bipolar tipo magnetotérmico instalado en el interior del armario del PLC.
- Todos los equipos instalados en el exterior se montarán en soportes con tejadillo del tipo Canal de Isabel II.

Se deberán tomar las siguientes medidas de protección y separación galvánica:

- Todos los cables de señal de medidores serán provistos de separación mediante elementos activos con circuitos de entrada y salida independiente y fuente de alimentación única para ambas partes.
- La alimentación de los equipos de instrumentación se efectuará a 24 Vcc o 24-230 Vca.

SUBCAPÍTULO 10.3 AUTOMATIZACIÓN

Artículo 10.3.1 Consideraciones generales

i) Control de calidad

Este artículo es de aplicación a todos los equipos de instrumentación empleados para realizar el control de las instalaciones.

El Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra, las características de los equipos y los certificados que correspondan, a fin de comprobar que se cumplen los requisitos establecidos.

ii) Medición y abono

Los equipos se medirán por unidad (ud) realmente colocada y se abonarán al precio que corresponda, en función de sus características, que figuren en el cuadro de precios del proyecto.

Artículo 10.3.2 Armarios

Cada autómata se instalará dentro de un armario de doble cuerpo. Dicho armario dispondrá en su frontal de la correspondiente pantalla de control y visualización de datos del proceso HMI conectada con el Sistema de Control. Los armarios tendrán espacio de reserva disponible para una posible ampliación de los autómatas y resto de equipamiento para un 20 %. En el interior del otro cuerpo se instalarán las protecciones, interruptores, fuentes de alimentación, relés de protección de señales, sistema redundante eléctrico, etc. El cableado de entradas y salidas se realizará mediante cables multipolares prefabricados con conectores en ambos extremos. Los elementos de interfaz serán unidades modulares con conexión para el cable multipolar en un extremo y bornas de presión por tornillo en el otro. En el caso de las salidas digitales, estos módulos incorporarán un relé separador por salida. El interfaz de las entradas se realizará mediante relés convencionales.

El armario deberá disponer de extractor con filtro instalado en el techo y rejilla con filtro en la puerta plena y elemento calefactor.

Todas las entradas digitales se alimentarán de una fuente de alimentación de potencia superior al 30 % del consumo nominal requerido. Esta fuente estará basada en tecnología de conmutación e incorporará un filtro reductor de armónicos a la salida, así como elementos de protección de naturaleza electrónica por cortocircuito y/o sobrecarga.

Las puestas a tierra de equipos, partes metálicas de la instalación y protecciones contra sobretensiones se conectarán a la barra de compensación de potencial de los armarios. Para equipos electrónicos (caso más desfavorable) la tensión residual deberá ser inferior a 1.500 V con respecto a tierra.

Armario de variadores y arrancadores

El arranque de las bombas, directo o con arrancadores será función de la potencia de las bombas a instalar. Si así se estima conveniente, podrán emplearse variadores de frecuencia para el arranque de las bombas en cualquier rango de potencias.

En general, los variadores de velocidad electrónicos se instalarán en los siguientes casos:

- Dosificación de reactivos.
- En bombeos en los que se necesite una regulación del caudal.
- Permeado y retrolavado, para mantener el caudal.
- En centrífugas cuando no lo incorporen.
- En bombas de fangos cuando no lo incorporen.

En ningún caso se utilizará un único variador para dos o más motores.

Se instalarán protecciones de tipo magnetotérmico aguas arriba de los equipos electrónicos. Para la alimentación de los motores desde estos equipos se utilizará cable apantallado.

Artículo 10.3.3 Autómatas de control

Se dispondrá un autómata por Centro de Control de Motores o por unidad de proceso que lo requiera, que recogerán el estado de las señales digitales y analógicas procedentes de los equipos e instrumentos, procesarán las instrucciones de acuerdo con lo establecido en el programa de usuario y generarán las salidas de proceso. Asimismo, enviarán al ordenador central toda la información obtenida de la zona del sistema que gobiernan.

Todos los autómatas programables trabajarán en forma de inteligencia distribuida, es decir, que lo harán de forma autónoma, aun con falta de comunicación con cualquiera de los demás elementos de la red. Asimismo, cada autómata programable debe disponer de la memoria necesaria para las lógicas de funcionamiento con que va a trabajar y archivo de datos por un tiempo mínimo de 72 horas, con un 25 % de reserva.

Dispondrán, además, de puertos de comunicaciones para soportar:

- Comunicación con la instalación.
- Terminal de control local (pantalla tipo LCD).
- Programación y mantenimiento locales.
- Puerto libre para futuras unidades de ampliación.
- Posibilidad de ubicación arbitraria de tarjetas en el chasis.

El conjunto del autómata programable se entenderá compuesto por bastidor, unidad central, fuente de alimentación, módulo de comunicaciones y módulos de E/S.

Bastidor: El bastidor contará al menos con un bastidor central que será ampliable en bastidores auxiliares en caso de necesidad.

Unidad central: La unidad central permitirá la elaboración de programas de usuario en lenguajes AWL, FÜP, KOP, además de lenguajes de alto nivel. El programa podrá elaborarse combinando módulos desarrollados en distintos lenguajes.

La herramienta de desarrollo ha de permitir la elaboración de librerías de usuario y librerías de funcionalidad especifica.

Características técnicas mínimas:

- Memoria de usuario: desde 288 KBytes.
- Memoria de carga: ampliable hasta 8 MB (RAM/FERPOM).
- Posibilidad de remanencia de memoria en caso de fallo de tensión de alimentación.
- Posibilidad de instalación de tarjeta SD como respaldo de firmware y aplicación.
- Capacidad de direccionamiento de E/S: desde 2 KBytes. Canales digitales desde 16384, canales analógicos desde 1024 canales.
- Puertos incluidos de comunicaciones incluidos en la CPU:
    - Al menos dos puertos de comunicaciones para comunicar con estaciones de periferia en caso de ser solicitada. Utilizable como interfaz con dispositivos HMI y puerto de programación.

Las CPUs con interfaz Ethernet contarán con una interfaz Web para su diagnóstico sencillo.

Fuente de alimentación: Tensión nominal de entrada 120/230 V c.a., 50/60 Hz o conexión a red de corriente continua (tensión nominal de entrada 24/48/72/96/110 V c.c.).

Módulo de comunicaciones industrial Ethernet: Dispondrá de interfaz de conexión de tipo RJ45 según Industrial Ethernet, así como al menos de dos puertos que realizaran la función de switch. Tendrá soporte para protocolos TCP/IP, UDP/IP, ISO-on-TCP (RFC1006) o los implantados habitualmente en el sector de la automatización. Además, incluirá una interfaz web para su diagnóstico y configuración. Por último, dispondrá de la capacidad de configuración y diagnóstico de los enlaces y equipos de la red.

Módulos de E/S digitales: Los módulos de entradas digitales dispondrán al menos de 32 entradas, con separación galvánica. La tensión nominal de entrada será de 24 V c.c. Los módulos serán adecuados para conmutadores y detectores de proximidad a 2/3/4 hilos y dispondrán de un bornero frontal para su sencillo cableado y reposición.

Los módulos de salida dispondrán de separación galvánica y una intensidad de salida de hasta 0,5 A. La tensión nominal de carga será de 24 V c.c. Además, dispondrán de un bornero frontal para su sencillo cableado y reposición.

Se preverán módulos suficientes instalados como para disponer de un 20 % de E/S de reserva.

Módulos de E/S Analógicos: El rango de módulos de E/S será amplio, en número señales por módulo y tipo. Los módulos dispondrán de un bornero frontal para su sencillo cableado y reposición.

Los módulos serán de 8 entradas formando 4 grupos de canales. Los tipos de medición ajustable por grupo de canales serán: tensión, intensidad, resistencia y temperatura.

Se preverán módulos suficientes instalados como para disponer de un 20 % de E/S de reserva.

La resolución será ajustable por grupo de canales (9/12/14 bits + signo). Se podrá seleccionar discrecionalmente el rango de medición en cada grupo de canales. El diagnóstico y la alarma de diagnóstico serán parametrizables. La supervisión de valores límite será ajustable para 2 canales. Además, habrá separación galvánica entre CPU y tensión de carga.

Artículo 10.3.4 Comunicaciones

Las características de las comunicaciones mediante red de proceso en las instalaciones serán las siguientes:

Configuración: Se instalará una red Ethernet industrial con topología anillo, donde irán interconexionados todos los PLC's, paneles de operación, analizadores de redes (si fuera el caso), etc. A través de Switches se conectará con los PC's de supervisión, gestión, sistema de telecontrol, etc.

Soporte: El soporte de trasmisión de datos de las instalaciones con el Centro de Control será aprobado por los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II, bien sea fibra óptica, vía radio o GPRS.

En el caso de fibra óptica, el cable tendrá protección antirroedores y con al menos 16 fibras y dos de ellas de reserva. Todas totalmente preparadas para su uso. En el interior de cada armario de PLC se instalarán cajas de conexiones con terminales tipo “pig-tail”. Se instalarán convertidores de fibra – cobre con más de un puerto.

Se proyectará el tendido de un tritubo según normativa de Canal de Isabel II.

Redundancia: La topología de la red entre PLC’s será en anillo, para conseguir redundancia ante rotura de hilo o fallo de algún terminal.

Alimentación auxiliar: La fuente de alimentación segura (S.A.I.) será la que alimente a los equipos de control más importantes (autómata, equipo de comunicaciones, etc.). La autonomía será determinada atendiendo a las características que serán definidas en función de la instalación, según ET 3224.

Protecciones: Se dotará a las alimentaciones de los equipos de control de una protección contra sobretensiones. También se instalarán en la línea de alimentación general a la instalación (en baja tensión), y en cada cuadro local, en tres niveles de tensión residual.

Cada elemento dispondrá de protección magneto-térmica.

El Contratista presentará, previamente a la instalación de la aparamenta, un estudio detallado de las protecciones a instalar, indicando puntos de instalación, marcas, modelos y tipos seleccionados. El fabricante de dicha aparamenta extenderá un certificado aprobando la protección proyectada de acuerdo con la especificación establecida en este Pliego.

Para la selección de las protecciones contra sobretensiones más idóneas para esta instalación, se tendrán en cuenta las siguientes posibles vías de entrada de sobretensiones:

- Red de alimentación en M.T. y B.T.
- Buses de comunicaciones.
- Señales de sensores.

Artículo 10.3.5 Supervisión y control

Para la supervisión local o HMI se instalará en cada Centro de Control de Motores o en la estación remota que lo requiera un terminal de visualización de las siguientes características.

- Pantalla táctil tipo LCD de al menos 12”.
- Utilidades gráficas incorporadas.
- Sistema Windows CE o equivalente.
- Software de supervisión.

El panel debe integrarse en la red de control a través de un puerto Ethernet.

Para la supervisión remota, los equipos de la planta y el resto de estaciones remotas serán integrados en el sistema de control, añadiendo para ello los elementos de control que sean necesario para hacerlo de forma consistente y uniforme.

Las estaciones tendrán la posibilidad de ser integradas como unidades de supervisión en el Centro Principal de Control (C.P.C.). El tiempo de refresco de las señales de las estaciones no excederá de 1 minuto.

Señales de control

Los autómatas programables constarán de las siguientes señales:

- Por máquina:

  Estado de funcionamiento, fallo, automático. Orden de marcha, emergencia.

- Protecciones redundantes:

  Detectores de nivel de seguridad redundantes para condiciones de seguridad (máximo y/o mínimo de seguridad), aunque exista una medida en continuo. Otras alarmas críticas para el funcionamiento de la estación.

- Medidores:

  Señal analógica de 4 a 20 mA Impulsos de totalización mediante tarjeta contadora de impulsos.

- Salidas analógicas:

  Hacia compuertas o válvulas motorizadas, variadores de frecuencia, etc.

Conexión al sistema de telecontrol de Canal de Isabel II

Las instalaciones serán integradas a la actual estructura de supervisión remota que Canal de Isabel II tiene instalada, cuyo centro operativo es el Centro Principal de Control (C.P.C.). Para conseguir este objetivo, se instalará el equipamiento y la programación necesaria que permita poder realizar esta conexión junto con la puesta en servicio de las instalaciones.

La conexión de datos con el Centro Principal de Control será coordinada con el Área de Automatización de Canal Isabel II.

Como equipamiento, deberán ser previstos módulos de conexionado de los autómatas con el sistema de transmisión, ya sea basado en “switches”, “routers”, o módems específicos.

En cuanto a la programación, se tendrán en cuenta partidas de adaptación del software para la creación de tablas de las variables a transmitir, con posibilidad de alarmas por fallos de tensión de alimentación a la planta. Estas tablas serán configurables de forma remota.

Una vez acabada la obra se entregará a Canal de Isabel II las licencias, documentaciones, programas de desarrollo, y copias de seguridad en formato digital de todo el software utilizado en la instalación.

Durante el transcurso de la obra la Dirección de Obra de Canal de Isabel II notificará la forma de licenciar los distintos programas. Todos los programas serán de características compatibles con las actuales.

Documentación

Se generará la documentación de todo el sistema de control, tanto en ampliaciones del sistema existente como en las instalaciones de nueva construcción.

Se elaborará un manual completo del sistema de control: descripción, construcción, configuración, mantenimiento, fichas de desarrollo, listados de programas, diagramas de flujo y diagramas de proceso e instrumentación.

Los modos de funcionamiento serán los siguientes

Sistema manual:

Ordenes locales de puesta en funcionamiento sin intervención posible de enclavamiento alguno, excepto de los de protección de máquina.

Sistema redundante:

Para el funcionamiento en caso de fallo del autómata. Se conecta automáticamente ante un fallo de éste, y devolverá el control al Autómata Programable cuando se restaure el fallo.

Sistema manual desde pantalla:

Su actuación es lógicamente idéntica a la de tipo manual de campo. Es decir, los únicos enclavamientos que le afectan son las protecciones propias de cada máquina.

Sistema automático:

Bajo el control total del autómata. Todos los enclavamientos que intervienen son lógicos (excepto protecciones).

Secuencias de control

Las secuencias de control estarán adaptadas y deberán definirse para cada caso específico de instalación. Se utilizarán los documentos tipo de Canal de Isabel II para cada caso.

Software y hardware del sistema de supervisión y mando

Hardware:

La estructura de supervisión estará formada por un ordenador conectado mediante red ETHERNET. Las características mínimas de este equipo serán:

- La memoria cumplirá sobradamente con las necesidades del paquete de supervisión.
- Soporte magnético interno: cumplirá el estándar mínimo de mercado.
- Soporte de red tipo Ethernet.
- Monitor TFT de 21”.
- Impresora: láser color.
- Unidad de almacenamiento externa o backup: CD-RW.
- Las pantallas ofrecerán una representación del estado del proceso muy detallada, con gráficos, pantallas de alarma, curvas de tendencia y una salida para impresora de agujas. Se atenderá a los documentos tipo Canal de Isabel II.

Sistema operativo:

La plataforma se ajustará a la última versión del paquete de supervisión instalado.

Software de supervisión:

El paquete de supervisión ofrecerá como mínimo:

- Arquitectura cliente/servidor.
- Enlaces DDE, OLE y DLL.
- Tratamiento de recetas.
- Tratamiento de gráficos vectoriales y bitmap.
- Protocolos estándar de las principales marcas de PLC's.

La aplicación de supervisión contará con las siguientes utilidades como mínimo:

- Gráficas de proceso.
- Curvas de tendencia en tiempo real.
- Alarmas en tiempo real.
- Tratamiento de datos históricos (datos, alarmas, etc.).
- Seguridad: claves y niveles de acceso.
- Generación de informes diarios, semanales, mensuales.
- Cálculos.
- Contadores de horas de funcionamiento.
- Contadores de número de maniobras.
- Totalizadores.
- Información sobre variables.
- Situación energética de la planta.
- Modificación de rangos de señales analógicas.

Se instalará un sistema de almacenamiento periódico de datos.

i) Protocolo de pruebas: señales y frecuencias

Para asegurar un correcto funcionamiento de las lógicas de control y de las aplicaciones desarrolladas se realizarán las siguientes tareas:

- Se comprobará que el desarrollo software realiza todas las funciones definidas en el Proyecto, tanto en las programaciones de PLCs como en el sistema SCADA.
- Se comprobarán los mecanismos de seguridad con que se cuenta ante situaciones anómalas tales como datos, órdenes o mensajes de comunicación erróneos.
- Se verificará el funcionamiento del interfaz de usuario.
- Se verificará de la potencia y de la precisión de cálculo.
- Se comprobará la capacidad de manejo de los procesos funcionales de comunicaciones y adquisición de datos.
- Pruebas de señales analógicas y digitales en todo su recorrido.
- Pruebas de secuencias.

- Generación de la documentación de control:
  - Copia de programas plc, sin clave.
  - Copia de supervisor, sin clave.
  - Listado de señales entrada/salida.
  - Diagrama de control con todos sus elementos.
  - Esquemas eléctricos plc.
  - Licencias originales (supervisor, sistema operativo, etc.).
  - Copia firmada y sellada de las pruebas de señales y secuencias.

CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES

Artículo 11.1.1 Generalidades

Todas las instalaciones deberán cumplir la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo en lo que les fuera aplicable, así como lo contemplado en la Parte I, Capítulo 3 del Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Artículo 11.1.2 Plataformas, escaleras, soportes y barandillas

El Contratista deberá disponer las plataformas y escaleras necesarias para hacer perfectamente accesibles todos los elementos de medición y control, tales como manómetros, niveles, válvulas, registros, etc. En especial cualquier lugar de la instalación que deba ser objeto de un recorrido periódico del personal de operación deberá tener un acceso fácil y cómodo. Las plataformas y escaleras deberán tener en cualquier caso una anchura mínima de cien centímetros (100 cm) de paso libre. Las pasarelas y escaleras deberán llevar barandillas a ambos lados en los sitios que lo requieran, siendo éstas de material rígido y con una altura mínima de cien centímetros (100 cm). Además, dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas y la caída de objetos sobre personas.

En general, todo lugar de paso o trabajo cuya altura respecto a las superficies circundantes sea igual o superior a sesenta centímetros (60 cm) deberá ser protegido con barandillas. Se dispondrán todos los soportes y sujeciones que sean necesarios.

La construcción del suelo de escaleras, pasarelas y plataformas deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, construido en trámex de pletinas de 30x2 o 30x3 mm, unidas formando mallas de 30x30, 20x20 o 8x8 mm, antideslizante, debiendo estar diseñadas para soportar el peso de operarios, herramientas y partes de la instalación que se puedan colocar sobre ellos durante el montaje y las revisiones periódicas, mínimo de 500 kg/m^2.

Todas las zonas de paso de peatones por la parte inferior de escaleras, pasarelas y plataformas deberán llevar incorporado en el trámex de doble pletina, un pavimento perforado cuya abertura máxima de los intersticios será de ocho milímetros (8 mm).

Artículo 11.1.3 Zonas resbaladizas

Los suelos de aquellas zonas que por razones del mantenimiento puedan representar peligro de resbalones y caídas debido a hielo, humedad, etc. Deberán disponer de tratamiento especial para evitar los riesgos anteriores.

Artículo 11.1.4 Nivel de ruidos de los equipos

Los niveles de ruido se medirán y expresarán en decibelios con ponderación normalizada A, dB (A).

Todos los equipos una vez instalados deberán cumplir la normativa vigente en materia de ruidos.

El nivel de ruido será inferior a 80 dB en el exterior de locales que alberguen máquinas, para lo cual se asegurará un aislamiento acústico adecuado de los mismos, a fin de evitar la transmisión

de ruidos y vibraciones al exterior, así como de garantizar el cumplimiento de la normativa que al respecto le sea de aplicación.

Si el local que alberga las máquinas requiere acceso frecuente por parte del personal de operación y mantenimiento, deberán disponerse los oportunos silenciadores, acoplamientos elásticos y cuantos elementos se consideren necesarios a fin de disminuir el nivel de ruido a la cifra antes indicada. De no ser posible alcanzar el nivel de ruido mencionado se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal de acuerdo con la normativa vigente.

Artículo 11.1.5 Aislamiento térmico

La superficie exterior de todas aquellas partes de la instalación en cuyo interior se puedan producir condensaciones o congelaciones si la temperatura baja de cero grados centígrados (0 °C) o la de aquellas que por su temperatura interior puedan alcanzar los cuarenta grados centígrados (40 °C) se aislarán térmicamente.

Todo el material empleado para aislamiento térmico será inerte químicamente y continuará con tal propiedad después de haber sido saturado de agua. El Contratista proporcionará la documentación técnica con las características del aislamiento térmico que se propone emplear en las diversas partes de la instalación y elementos auxiliares: clase de material, espesor, etc.

Antes de aplicar el aislamiento se limpiarán las superficies a calorifugar y se les dará una capa de minio rojo como imprimación.

Después de concluir la operación de aislamiento de las tuberías, se recubrirán con chapa de acero suave galvanizado o con hoja de aluminio de primera calidad sujeta en forma adecuada para evitar flexión, pandeo o vibraciones. Si las tuberías son interiores y de diámetro menor de 6" el recubrimiento puede ser de PVC.

Todas las válvulas, bridas y accesorios irán cerrados dentro de cajas aisladas desmontables.

Artículo 11.1.6 Instalaciones de manutención

En las instalaciones, se deberá establecer el número y clase de elementos mecánicos y eléctricos de manutención que aseguren el poder efectuar sin esfuerzo físico la manipulación y/o transporte de cualquier clase de piezas, aparatos o recipientes con un peso mayor de veinticinco kilogramos (25 kg).

Artículo 11.1.7 Atmósferas explosivas

En las zonas o locales con atmósferas explosivas de las instalaciones de Canal de Isabel II será de aplicación las prescripciones contempladas en el Real Decreto 681/2003 de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

En dicho decreto, se fija la señalización y limitación de las áreas en las que se puedan formar atmósferas explosivas, la clasificación de las mismas en función de los riesgos, así como la obligatoriedad de cumplimentar un parte de trabajos especiales para el mantenimiento, explotación y reparación en áreas de las instalaciones con este riesgo.

Será obligatoria la instalación de detectores automáticos de concentración peligrosa de gases con mando automático a extractores y señalización de alarmas acústica y visual.

Artículo 11.1.8 Equipos de seguridad

El Contratista presentará a la Dirección de Obra una clasificación de zonas susceptibles de riesgos potenciales en las instalaciones proyectadas, con las condiciones y equipos de seguridad necesarios, tanto fijos como personales, en cada una de dichas zonas.

Artículo 11.1.9 Señalización y colores de seguridad

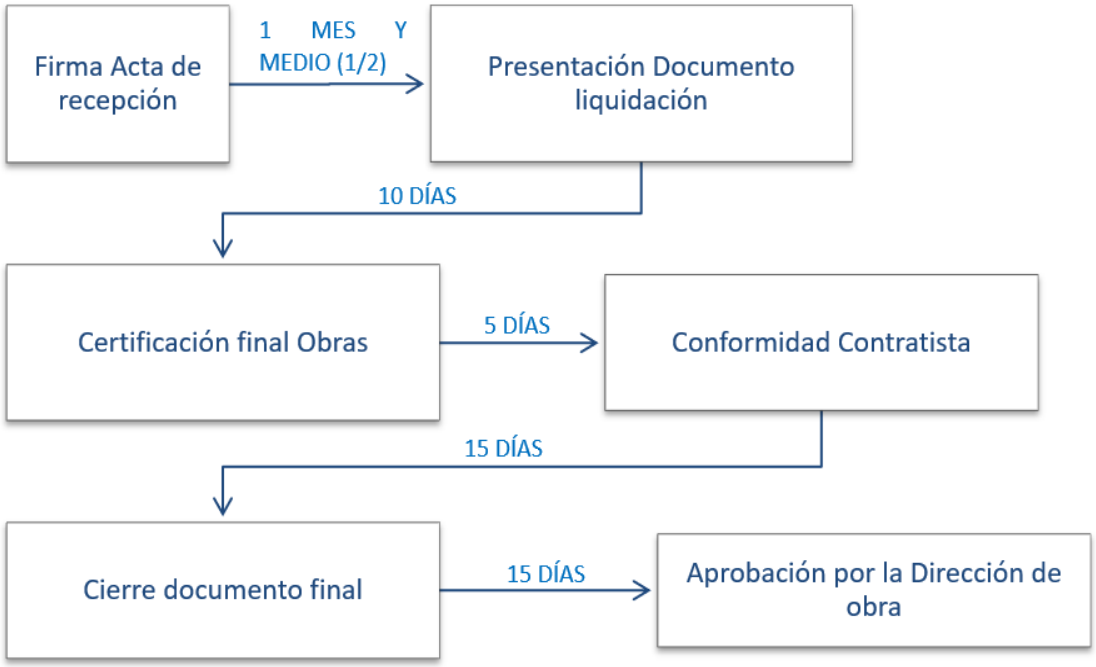
La significación y empleo de colores de seguridad se regirán por la Norma UNE-EN ISO 7010:2020 "*Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas"*.

CAPÍTULO 12 DOCUMENTO DE LIQUIDACIÓN

Una vez firmado el acta de recepción, comenzará el plazo de 3 meses para que el adjudicatario entregue dos copias del documento de liquidación, en el formato indicado por la Dirección de Obra, donde se recogerán todos los documentos correspondientes a la definición y descripción de las obras ejecutadas.

Para la elaboración de este documento se utilizará la plantilla facilitada por la Dirección de Obra, tanto para el contenido como para los planos.

En el plazo de 3 meses se ha de elaborar, conforme al siguiente esquema temporal, toda la documentación final de las obras o "documento de liquidación".



En cuanto a los planos, se deberán elaborar siguiendo esta indicación:

- **Fichero en formato Autocad (dwg)** de la red e instalaciones ejecutadas en coordenadas ETRS89.

- **Fichero GIS en formato (gdb),** con el modelo de datos actual, en donde quede perfectamente identificada la red instalada, condenada y retirada. Dicha información geográfica, estará representada en el sistema de referencia oficial ETRS-89, en coordenadas absolutas planas, en la proyección UTM. La información geográfica facilitada reflejará, por un lado, el estado antes de la ejecución de la obra y por el otro, el estado final después de su ejecución. Para realizar esta diferenciación, en cada uno de los elementos que componen la red deberá añadirse un campo nuevo, tipo texto, denominado “EDICIÓN” y en este, se recogerá uno de los siguientes valores: Instalado, Suprimido, Modificado.

  Toda red instalada o de nueva ejecución, vendrá referida y conectada a red existente extraída de la cartografía disponible en Canal de Isabel II, bien mediante la aplicación Vycario o mediante Gamba. En el caso concreto en el que la red a la que se conecta la nueva instalación deba ser desplazada por estar mal ubicada en la cartografía actual, se marcará en los planos dicha circunstancia, indicando la posición final de los elementos a los que conecta en sus coordenadas absolutas.

  Si se tratase de una obra de nueva ejecución, en un nuevo sector de planeamiento: aparte de los datos relativos a la propia red, se proporcionará en el plano en digital, la información relativa al fondo cartográfico del proyecto de urbanización del ámbito de desarrollo urbano.

En cuanto al fondo urbano que ha de aparecer en la información gráfica, ha de ser el fondo de catastro, disponible y visible a través de las aplicaciones de visualización de datos SIG.

- **Perfil longitudinal de las conducciones objeto del proyecto,** en formato en digital, donde estén representados todos los elementos que componen la red, con altitudes ortométricas, así como las conducciones en alzado con las profundidades de entrada y salida en cada uno de ellos. Se ajustará el plano de comparación de las redes, con la altitud de los elementos de conexión existentes. De forma excepcional y siempre que se disponga de altitudes ortométricas de los elementos de conexión existentes, se podrán facilitar cotas relativas a estos elementos. Además, se proporcionarán las pendientes de los tramos ejecutados. Se proporcionarán al menos el perfil longitudinal de los tramos una vez finalice la obra, con el estado definitivo. Esta información será necesaria siempre y cuando no se incluya la información del alzado en el fichero GIS (gdb) en cada uno de los elementos que componen la red.

  NOTA: si las cotas de los colectores están incluidas en la gdb, no será necesario incluir el perfil longitudinal de la obra

En Madrid, enero de 2026

Ingeniero Autor del Proyecto	Ingeniera Directora del Proyecto
(PRACSYS-DYNAQUA)	(CANAL DE ISABEL II)
Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento	Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento
Fdo.: Benito Reig Carriedo	Fdo.: Dolores Rodríguez Pablo

PRESUPUESTO

MEDICIONES

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

Código: FASE I. PLAN SANEA 2500

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
01	**ALC_VMN_P1A_05**						
01.01	**DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS**						
U15020080-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de acometida**						
	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
		2,000					2,000
							2,000
01.02	**LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES**						
U01010001-CYII	**m Demolición de colector de saneamiento enterrado**						
	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.						
	"Demolición colector existente"						
	P.53PD-64 / PN-4.3		2,000				2,000
							2,000
U01010002-CYII	**ud Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existtentes**						
	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.						
	"Demolición pozos existentes"						
	P.53PD-64	1,000					1,000
							1,000
U01010160	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**						
	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de firme existente (Segun plano de mediciones)"						
	Demolición de firme	0,900		15,920	0,250		3,582
							3,582
U01010170	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**						
	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de firme existente (Segun plano de mediciones)"						
	Demolición de firme	0,100		15,920	0,250		0,398
							0,398
U01010220	**m Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor**						
	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.						
	"Demolición de bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Demolicion de bordillo		15,000				15,000
							15,000
U01010190	**m2 Levantado solado de acera y base de hormigón compresor**						
	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de acera (Según plano de mediciones)"						
	Demolición de acera			7,100			7,100
							7,100
U01010140	**m3 Levantado firme de base granular med. mecán.**						
	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Camino con zahorra artificial (Segun plano de mediciones)"						
	Levantado de camino de zahorra	0,850		120,650	0,250		25,638

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
							25,638
U01010150	**m3 Levantado firme de base granular compresor**						
	Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Camino con zahorra artificial (Segun plano de mediciones)"						
	Levantado de camino de zahorra	0,150		120,650	0,250		4,524
							4,524
U09031010	**m2 Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**						
	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.						
	"Fresado de pavimento (Según plano de mediciones)"						
	Fresado de Pavimento			66,320	5,000		331,600
							331,600
01.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**						
U01022030-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno**						
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.						
	"Zanja tipo según planos"						
	P.53QD-64 / PN-4.3		6,451	1,100	2,675		18,982
	PN-4.3 / PN-4.2		22,169	1,100	3,194		77,889
	PN-4.2 / PN-4.1		30,560	1,100	3,713		124,816
	PN-4.1 / PN-5.7		27,194	1,100	3,509		104,966
	P.53QD-67 / PN-4.1		3,661	0,950	2,177		7,571
	P.53QD-445 / PN-4.2		2,793	0,950	2,378		6,310
							340,534
U01023020-CYII	**m3 Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno**						
	Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.						
	"Excavacion pozos"						
	P.53QD-64		2,500	1,600	2,362		9,448
	PN-4.3		2,500	1,600	2,948		11,792
	PN-4.2		2,500	1,600	4,135		16,540
	PN-4.1		2,500	1,600	3,646		14,584
	"Sobreexcavación cimentación pozos"						
	P.53QD-64		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-4.3		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-4.2		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-4.1		1,600	1,600	0,500		1,280
							57,484
U01025030-CYII	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m**						
	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	"Entibación zanja"						
	P.53QD-64 / PN-4.3	2,000	6,451		2,785		35,932
	P.53QD-67 / PN-4.1	2,000	3,661		2,027		14,842
	P.53QD-445 / PN-4.2	2,000	2,793		2,228		12,446
							63,220
U01025030-CYII-1	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m**						
	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	"Entibación zanja"						
	PN-4.3 / PN-4.2	2,000	22,169		3,044		134,965
	PN-4.2 / PN-4.1	2,000	30,560		3,563		217,771
	PN-4.1 / PN-5.7	2,000	27,194		3,359		182,689
							535,425

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

Código: FASE I. PLAN SANEA 2500

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U01025010	**m2 Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas**						
	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	"Entibación en pozos"						
	P.53QD-64	2,000	4,100		2,862		23,468
	PN-4.3	2,000	4,100		3,448		28,274
	PN-4.2	2,000	4,100		4,635		38,007
	PN-4.1	2,000	4,100		4,146		33,997
							123,746
U01030020	**m3 Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería**						
	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.						
	"Relleno de gravilla según mediciones auxiliares"						
	P.53QD-64 / PN-4.3		6,451	1,100	0,700		4,967
	PN-4.3 / PN-4.2		22,169	1,100	0,700		17,070
	PN-4.2 / PN-4.1		30,560	1,100	0,700		23,531
	PN-4.1 / PN-5.7		27,194	1,100	0,700		20,939
	P.53QD-67 / PN-4.1		3,661	1,100	0,550		2,215
	P.53QD-445 / PN-4.2		2,793	1,100	0,550		1,690
	"Descuento tubo (longitud x area sección tubo)"						
	P.53QD-64 / PN-4.3	-1,000	6,451		0,126		-0,813
	PN-4.3 / PN-4.2	-1,000	22,169		0,126		-2,793
	PN-4.2 / PN-4.1	-1,000	30,560		0,126		-3,851
	PN-4.1 / PN-5.7	-1,000	27,194		0,126		-3,426
	P.53QD-67 / PN-4.1	-1,000	3,661		0,049		-0,179
	P.53QD-445 / PN-4.2	-1,000	2,793		0,049		-0,137
							59,213
U01030040	**m3 Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
	"Relleno de adecuados según mediciones auxiliares"						
	P.53QD-64 / PN-4.3		6,451	1,100	1,975		14,015
	PN-4.3 / PN-4.2		22,169	1,100	2,494		60,818
	PN-4.2 / PN-4.1		30,560	1,100	3,013		101,285
	PN-4.1 / PN-5.7		27,194	1,100	2,809		84,027
	P.53QD-67 / PN-4.1		3,661	0,950	1,477		5,137
	P.53QD-445 / PN-4.2		2,793	0,950	1,678		4,452
							269,734
U01030050-CYII	**m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
		0,100				=01.03/U01030040.CanPres	26,973
							26,973
U01030330-CYII	**m3 Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos**						
	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.						
	"Excavacion pozos"						
	P.53QD-64		2,500	1,600	2,862		11,448
	PN-4.3		2,500	1,600	3,448		13,792
	PN-4.2		2,500	1,600	4,635		18,540
	PN-4.1		2,500	1,600	4,146		16,584
							60,364
U09068050	**m2 Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
	"Malla de geotextil"						
	P.53QD-64 / PN-4.3		6,451	1,100			7,096

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	PN-4.3 / PN-4.2		22,169	1,100			24,386
	PN-4.2 / PN-4.1		30,560	1,100			33,616
	PN-4.1 / PN-5.7		27,194	1,100			29,913
	P.53QD-67 / PN-4.1		3,661	0,950			3,478
	P.53QD-445 / PN-4.2		2,793	0,950			2,653
							101,142
U01040040	**m2 Refino nivelación fondo zanjas**						
	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.						
	"Refino fondo zanjas"						
	P.53QD-64 / PN-4.3		6,451	1,100			7,096
	PN-4.3 / PN-4.2		22,169	1,100			24,386
	PN-4.2 / PN-4.1		30,560	1,100			33,616
	PN-4.1 / PN-5.7		27,194	1,100			29,913
	P.53QD-67 / PN-4.1		3,661	1,100			4,027
	P.53QD-445 / PN-4.2		2,793	1,100			3,072
							102,110
01.04	**CONDUCCIONES**						
U02080030 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**						
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	.						
	P.53QD-64 / PN-4.3		6,451				6,451
	PN-4.3 / PN-4.2		22,169				22,169
	PN-4.2 / PN-4.1		30,560				30,560
	PN-4.1 / PN-5.7		27,194				27,194
							86,374
U02080010 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**						
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	P.53QD-67 / PN-4.1		3,661				3,661
	P.53QD-445 / PN-4.2		2,793				2,793
							6,454
U01030350	**m Banda de señalización**						
	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.						
	Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2		86,374				86,374
							86,374
01.05	**OBRAS DE FÁBRICA**						
U05070020	**ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**						
	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.						
	"Cierre pozos/arquetas"						
	P.53QD-64	1,000					1,000
	PN-4.3	1,000					1,000
	PN-4.2	1,000					1,000
	PN-4.1	1,000					1,000
							4,000
U07010104-CYII	**m3 HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.						
	"Capa de limpieza"						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-64		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-4.3		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-4.2		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-4.1		2,500	2,500	0,100		0,625
							2,500
U07010304-CYII	**m3 HM-20/B/20/X0 en elementos horizontales**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.						
	"Pozos losa inferior						
	P.53QD-64		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-4.3		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-4.2		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-4.1		1,600	1,600	0,500		1,280
							5,120
U07050090	**m Ejecución de media caña**						
	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.						
	"Hormigon media caña"						
	P.53QD-64		1,100				1,100
	PN-4.3		1,100				1,100
	PN-4.2		1,100				1,100
	PN-4.1		1,100				1,100
							4,400
U08020130	**m2 Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**						
	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
	"Pozos de ladrillo"						
	P.53QD-64			4,294	2,362		10,142
	PN-4.3			4,294	2,948		12,659
	PN-4.2			4,294	4,135		17,756
	PN-4.1			4,294	3,448		14,806
							55,363
U08030110	**m2 Enlucido y bruñido mortero cemento M-850**						
	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.						
	"Pozos de ladrillo"						
	P.53QD-64			2,723	0,500		1,362
	PN-4.3			2,723	0,500		1,362
	PN-4.2			2,723	0,500		1,362
	PN-4.1			2,723	0,500		1,362
							5,448
U08030140	**m2 Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg**						
	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.						
	"Pozos de ladrillo"						
	P.53QD-64			7,016	2,362		16,572
	PN-4.3			7,016	2,948		20,683
	PN-4.2			7,016	4,135		29,011
	PN-4.1			7,016	3,448		24,191
							90,457
U07020010	**m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas**						
	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.						
	"Pozos"						
	4 pozos de ladrillo Hc=0,50	8,000	1,600		0,500		6,400
		8,000		1,600	0,500		6,400
							12,800

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U05050010	**ud Reparación de pozo de registro/saneamiento en solera e interior**						
	Reparación de pozo de registro/saneamiento en solera e interior, en camino o zona terriza y/o en calzada o acera, colocación de media caña de PVC, incluso p. p. de demolición interior, materiales y enfoscado, totalmente terminado, excepto cerco y tapa.						
	"Reparación pozos existentes"						
	P.53QD-67	1,000					1,000
	P.53QD-445	1,000					1,000
							2,000
U05090240	**ud Pate polipropileno con alma de acero**						
	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.						
	"Cierre pozos/arquetas"						
	P.53QD-64	8,000					8,000
	PN-4.3	8,000					8,000
	PN-4.2	8,000					8,000
	PN-4.1	8,000					8,000
							32,000
U05050040_CYII	**ud Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**						
	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.						
							5,000
U05030060	**ud Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<2m profun, imper., enfosc. int.**						
	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.						
							4,000
U050904-CYII	**m2 Sum. y coloc. losa granito en pozos**						
	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.						
	"Area sección pozo"						
	P.53QD-64			0,130			0,130
	PN-4.2			0,130			0,130
	PN-4.1			0,130			0,130
							0,390
01.06	**PAVIMENTACIÓN**						
U09301020	**m2 Limpieza y barrido de firme**						
	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.						
	"Limpieza y barrido en firme asfaltico (Según plano de medicion"						
	Demolición de firme			15,920			15,920
	Fresado			66,320			66,320
							82,240
U09037030-CYII	**m Recorte de capa de aglomerado**						
	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.						
	"Recorte capa asfaltica (Según plano de mediciones)"						
	Recorte capa asfaltica nueva con existente		14,170				14,170
							14,170
U09035010	**m3 Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.						
	"Firme de hormigón (Según plano de mediciones)"						
	Losa de firme e=20cm			15,920	0,200		3,184
	Losa de acera e=20cm			7,100	0,200		1,420
							4,604

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U09033140_CYII	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual**						
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.						
		1,000					1,000
							1,000
U09033050	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**						
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
	"Mezcla bituminosa (Segun plano de mediciones)"						
	Demolición de firme			15,920			15,920
	Fresado			66,320			66,320
							82,240
U09012040	**m3 Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)**						
	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.						
	"Camino con zahorra artificia (Segun plano de medciones)"						
	Reposicion camino de zahorra			120,650	0,250		30,163
							30,163
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm**						
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
			10,000				10,000
							10,000
U09020060-CYII	**m Bordillo granítico recto 10x20 cm**						
	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.						
	"Bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Condiseración 15% bordillo nuevo		2,250				2,250
							2,250
U09020080N	**m Colocación de bordillo granitico**						
	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado						
	"Bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Condiseración 85% reposicion bordillo existente		12,750				12,750
							12,750
U09020160	**m2 Losa prefabricada hormigón gris, e=5 cm s/horm.**						
	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.						
	"Acera (Segun plano de mediciones)"						
	Levantado de acera			7,100			7,100
							7,100
01.07	**SERVICIOS AFECTADOS**						
U150201-CYII	**ud Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**						
	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
		2,000					2,000
							2,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U01022120-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. manuales.**						
	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.						
	Abastecimiento	2,000					2,000
	Electricidad	2,000					2,000
							4,000
U01010004-CYII	**ud Protección de árbol**						
	Protección de arbolado mediante clavado de tableros de madera al tronco durante la ejecución de las obras y posterior retirada.						
		8,000					8,000
							8,000
U150202-CYII	**m Sostenimiento de servicio**						
	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.						
	Abastecimiento	2,000	2,000				4,000
	Electricidad	2,000	2,000				4,000
							8,000
01.08	**OBRAS VARIAS**						
U050903-CYII	**ud Entronque Clip Saneamiento**						
	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.						
		1,000					1,000
							1,000
U050902-CYII	**ud Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**						
	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.						
	P.53QD-64	2,000					2,000
	P.53QD-64	1,000					1,000
	P.53QD-67	2,000					2,000
							5,000
02	**ALC_VMN_P1A_07**						
02.01	**DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS**						
U15020050-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**						
	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
	"Calas para comprobación previo a retranqueo"						
	P.53QD-75 / P.53QD-58	1,000					1,000
	P.53QD-197(PM-9.1) / P.53QD-207	1,000					1,000
							2,000
U15020080-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de acometida**						
	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
		5,000					5,000
							5,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
02.02	**LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES**						
U01010001-CYII	**m Demolición de colector de saneamiento enterrado**						
	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.						
	"Demolición colector existente"						
	P.53QD-75 / P.53QD-58		20,718				20,718
	P.53QD-58 / P.53QD-57		14,258				14,258
	P.53QD-57 / P.53QD-192		19,317				19,317
	P.53QD-193 / P.53QD-195(PM-9.2)		23,451				23,451
	P.53QD-195(PM-9.2) / P.53QD-197(PM-9.1)		4,000				4,000
	P.53QD-197(PM-9.1) / P.53QD-207		2,000				2,000
	P.53QD-198 / P.53QD-197(PM-9.1)		6,830				6,830
	IMB1 / P.53QD-58		1,432				1,432
	IMB2 / P.53QD-193		4,939				4,939
	IMB3 / P.53QD-195(PM-9.2)		3,544				3,544
							100,489
U01010002-CYII	**ud Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existtentes**						
	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.						
	"Demolición pozos existentes"						
	P.53QD-75	1,000					1,000
	P.53QD-58	1,000					1,000
	P.53QD-57	1,000					1,000
	P.53QD-192	1,000					1,000
	P.53QD-193	1,000					1,000
	P.53QD-197	1,000					1,000
	P.53QD-207	1,000					1,000
							7,000
U01010160	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**						
	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de firme existente (Segun plano de mediciones)"						
	Demolición de firme	0,900		118,160	0,250		26,586
		0,900		3,620	0,200		0,652
	"Pozos hinca"	0,900	6,000	4,000	0,250	2	10,800
							38,038
U01010170	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**						
	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de firme existente (Segun plano de mediciones)"						
	Demolición de firme	0,100		118,160	0,250		2,954
		0,100		3,620	0,200		0,072
	"Pozos hinca"	0,100	6,000	4,000	0,250	2	1,200
							4,226
U01010220	**m Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor**						
	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.						
	"Demolición de bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Demolicion de bordillo		31,020				31,020
							31,020

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U01010190	**m2 Levantado solado de acera y base de hormigón compresor**						
	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de acera (Según plano de mediciones)"						
	Demolición de acera			10,640			10,640
							10,640
U01010020	**m3 Retirada, acopio, mantenim. y posterior aporte de tierra vegetal**						
	Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.						
	"Levantado tierra vegetal (Segun planos de medciones)"						
	Levantado en zona de tierra vegetal			49,610	0,500		24,805
							24,805
U09031010	**m2 Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**						
	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.						
	"Fresado de pavimento (Según plano de mediciones)"						
	Fresado de Pavimento			486,240	5,000		2.431,200
							2.431,200
02.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**						
U01022030-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno**						
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.						
	"Zanja tipo según planos"						
	P.53QD-75 / P.53QD-58		20,718	1,100	3,164		72,107
	PN-9.1 / P.53QD-193		20,512	1,100	4,320		97,473
	P.53QD-193 / P.53QD-195(PM-9.2)		23,413	1,100	2,624		67,579
	P.53QD-195(PM-9.2) / P.53QD-197(PM-9.1)		22,394	1,100	1,915		47,173
	P.53QD-197(PM-9.1) / P.53QD-207		17,353	1,100	2,416		46,117
	PN-9.2 / P.53QD-195(PM-9.2)		3,779	1,100	2,028		8,430
	P.53QD-198 / P.53QD-197(PM-9.1)		3,684	1,100	2,518		10,204
	IMB1 / P.53QD-58		1,432	0,950	1,378		1,875
	IMB2 / P.53QD-193		4,939	0,950	1,467		6,883
	IMB3 / P.53QD-195(PM-9.2)		3,544	0,950	1,492		5,023
							362,864
U01023020-CYII	**m3 Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno**						
	Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.						
	"Excavacion pozos"						
	P.53QD-75		2,500	1,600	2,360		9,440
	P.53QD-58			4,909	3,668		18,006
	P.53QD-57			4,909	4,694		23,043
	P.53QD-192			4,909	6,318		31,015
	PN-9.1			4,909	5,070		24,889
	P.53QD-193		2,500	1,600	3,271		13,084
	P.53QD-195(PM-9.2)		2,500	1,600	1,678		6,712
	P.53QD-197(PM-9.1)		2,500	1,600	2,217		8,868
	P.53QD-207		2,500	1,600	2,315		9,260
	PN-9.2		2,500	1,600	1,850		7,400
	P.53QD-198		2,500	1,600	2,350		9,400
	"Sobreexcavación cimentación"						
	P.53QD-75		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-58			4,909	0,300		1,473
	P.53QD-57			4,909	0,300		1,473
	P.53QD-192			4,909	0,300		1,473
	PN-9.1			4,909	0,500		2,455
	P.53QD-193		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-195(PM-9.2)		1,600	1,600	0,500		1,280

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-197(PM-9.1)		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-207		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-9.2		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-198		1,600	1,600	0,500		1,280
	"Pozos hinca"	2,000	6,000	4,000	4,500		216,000
							392,951
U01021030-CYII	**m3 Excavación a cielo abierto, med. mecán. en todo tipo de terreno**						
	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en todo tipo de terreno incluso roca, medido sobre perfil.						
							1,000
U01025030-CYII	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m**						
	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	"Entibación zanja"						
	P.53QD-193 / P.53QD-195(PM-9.2)	2,000	23,413		2,734		128,022
	P.53QD-195(PM-9.2) / P.53QD-197(PM-9.1)	2,000	22,394		2,025		90,696
	P.53QD-197(PM-9.1) / P.53QD-207	2,000	17,353		2,526		87,667
	P.53QD-207 / P.53QD-8	2,000	33,960		2,602		176,728
	PN-9.2 / P.53QD-195(PM-9.2)	2,000	3,779		1,878		14,194
	P.53QD-198 / P.53QD-197(PM-9.1)	2,000	3,684		2,368		17,447
	IMB1 / P.53QD-58	2,000	1,432		1,488		4,262
	IMB2 / P.53QD-193	2,000	4,939		1,577		15,578
	IMB3 / P.53QD-195(PM-9.2)	2,000	3,544		1,602		11,355
							545,949
U01025030-CYII-1	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m**						
	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	"Entibación zanja"						
	P.53QD-75 / P.53QD-58	2,000	20,718		3,274		135,661
	PN-9.1 / P.53QD-193	2,000	20,512		4,430		181,736
							317,397
U01025010	**m2 Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas**						
	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	Entibación pozos						
	P.53QD-75	2,000	4,100		2,860		23,452
	P.53QD-58	2,000	4,100		3,968		32,538
	P.53QD-57	2,000	4,100		4,994		40,951
	P.53QD-192	2,000	4,100		6,618		54,268
	PN-9.1	2,000	4,100		5,570		45,674
	P.53QD-193	2,000	4,100		3,771		30,922
	P.53QD-195(PM-9.2)	2,000	4,100		2,178		17,860
	P.53QD-197(PM-9.1)	2,000	4,100		2,717		22,279
	P.53QD-207	2,000	4,100		2,815		23,083
	PN-9.2	2,000	4,100		2,350		19,270
	P.53QD-198	2,000	4,100		2,850		23,370
							333,667
U01030020	**m3 Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería**						
	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.						
	"Relleno de gravilla según mediciones auxiliares"						
	P.53QD-75 / P.53QD-58		20,718	1,100	0,700		15,953
	PN-9.1 / P.53QD-193		20,512	1,100	0,700		15,794
	P.53QD-193 / P.53QD-195(PM-9.2)		23,413	1,100	0,700		18,028
	P.53QD-195(PM-9.2) / P.53QD-197(PM-9.1)		22,394	1,100	0,700		17,243
	PN-9.2 / P.53QD-195(PM-9.2)		3,779	1,100	0,700		2,910
	P.53QD-198 / P.53QD-197(PM-9.1)		3,684	1,100	0,700		2,837
	IMB1 / P.53QD-58		1,432	0,950	0,550		0,748
	IMB2 / P.53QD-193		4,939	0,950	0,550		2,581

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	IMB3 / P.53QD-195(PM-9.2)		3,544	0,950	0,550		1,852
	"Descuento tubo (longitud x area sección tubo)"						
	P.53QD-75 / P.53QD-58	-1,000	20,718		0,126		-2,610
	PN-9.1 / P.53QD-193	-1,000	20,512		0,126		-2,585
	P.53QD-193 / P.53QD-195(PM-9.2)	-1,000	23,413		0,126		-2,950
	P.53QD-195(PM-9.2) / P.53QD-197(PM-9.1)	-1,000	22,394		0,126		-2,822
	PN-9.2 / P.53QD-195(PM-9.2)	-1,000	3,779		0,126		-0,476
	P.53QD-198 / P.53QD-197(PM-9.1)	-1,000	3,684		0,126		-0,464
	IMB1 / P.53QD-58	-1,000	1,432		0,049		-0,070
	IMB2 / P.53QD-193	-1,000	4,939		0,049		-0,242
	IMB3 / P.53QD-195(PM-9.2)	-1,000	3,544		0,049		-0,174
							65,553
U01030040	**m3 Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
	"Relleno de adecuados según mediciones auxiliares"						
	P.53QD-75 / P.53QD-58		20,718	1,100	2,464		56,154
	PN-9.1 / P.53QD-193		20,512	1,100	3,620		81,679
	P.53QD-193 / P.53QD-195(PM-9.2)		23,413	1,100	1,924		49,551
	P.53QD-195(PM-9.2) / P.53QD-197(PM-9.1)		22,394	1,100	1,215		29,930
	P.53QD-197(PM-9.1) / P.53QD-207		17,353	1,100	0,866		16,530
	PN-9.2 / P.53QD-195(PM-9.2)		3,779	1,100	1,328		5,520
	P.53QD-198 / P.53QD-197(PM-9.1)		3,684	1,100	1,818		7,367
	IMB1 / P.53QD-58		1,432	0,950	0,828		1,126
	IMB2 / P.53QD-193		4,939	0,950	0,917		4,303
	IMB3 / P.53QD-195(PM-9.2)		3,544	0,950	0,942		3,172
							255,332
U01030050-CYII	**m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
		0,100				=05.03/U01030040.CanPres	145,564
							145,564
U01030060-CYII	**m3 Relleno zanja préstamos selec. Tmax 30 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
	"Relleno seleccionado según mediciones"						
	P.53QD-197(PM-9.1) / P.53QD-207		17,353	1,100	0,590		11,262
	"Descuento tubo (longitud x area sección tubo)"						
	Ø 400	-1,000	17,353		0,126		-2,186
							9,076
U01030330-CYII	**m3 Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos**						
	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.						
	"Excavacion pozos"						
	P.53QD-75		2,500	1,600	2,360		9,440
	P.53QD-193		2,500	1,600	3,271		13,084
	P.53QD-195(PM-9.2)		2,500	1,600	1,678		6,712
	P.53QD-197(PM-9.1)		2,500	1,600	2,217		8,868
	P.53QD-207		2,500	1,600	2,315		9,260
	PN-9.2		2,500	1,600	1,850		7,400
	P.53QD-198		2,500	1,600	2,350		9,400
	"POZOS HINCA"	2,000	6,000	4,000	4,500		216,000
							280,164

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U09068050	**m2 Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
	"Malle de geotextil"						
	P.53QD-75 / P.53QD-58		20,718	1,100			22,790
	P.53QD-58 / P.53QD-57		14,258	0,700			9,981
	P.53QD-57 / P.53QD-192		19,317	0,700			13,522
	P.53QD-192 / PN-9.1		25,000	0,700			17,500
	PN-9.1 / P.53QD-193		20,512	1,100			22,563
	P.53QD-193 / P.53QD-195(PM-9.2)		23,413	1,100			25,754
	P.53QD-195(PM-9.2) / P.53QD-197(PM-9.1)		22,394	1,100			24,633
	PN-9.2 / P.53QD-195(PM-9.2)		3,779	1,100			4,157
	P.53QD-198 / P.53QD-197(PM-9.1)		3,684	1,100			4,052
	IMB1 / P.53QD-58		1,432	0,950			1,360
	IMB2 / P.53QD-193		4,939	0,950			4,692
	IMB3 / P.53QD-195(PM-9.2)		3,544	0,950			3,367
							154,371
U01040040	**m2 Refino nivelación fondo zanjas**						
	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.						
	"Refino fondo zanjas"						
	P.53QD-75 / P.53QD-58		20,718	1,100			22,790
	P.53QD-58 / P.53QD-57		14,258	0,700			9,981
	P.53QD-57 / P.53QD-192		19,317	0,700			13,522
	P.53QD-192 / PN-9.1		25,000	0,700			17,500
	PN-9.1 / P.53QD-193		20,512	1,100			22,563
	P.53QD-193 / P.53QD-195(PM-9.2)		23,413	1,100			25,754
	P.53QD-195(PM-9.2) / P.53QD-197(PM-9.1)		22,394	1,100			24,633
	P.53QD-197(PM-9.1) / P.53QD-207		17,353	1,100			19,088
	PN-9.2 / P.53QD-195(PM-9.2)		3,779	1,100			4,157
	P.53QD-198 / P.53QD-197(PM-9.1)		3,684	1,100			4,052
	IMB1 / P.53QD-58		1,432	0,950			1,360
	IMB2 / P.53QD-193		4,939	0,950			4,692
	IMB3 / P.53QD-195(PM-9.2)		3,544	0,950			3,367
							173,459
U0701020-CYII	**m3 HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.						
	"Mortero de nivelación (LxAmedioxE)"						
	P.53QD-197(PM-9.1) / P.53QD-207		17,353	1,100	0,260		4,963
	"Descuento tubo (longitud x area sección tubo)"						
	Ø 400	-1,000	17,353		0,028		-0,486
							4,477
02.04	**CONDUCCIONES**						
U02012020	**m Tubería hormigón armado junta elastomérica 180 Ø400**						
	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	P.53QD-197(PM-9.1) / P.53QD-207		17,353				17,353
							17,353
U02080030 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**						
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	.						
	P.53QD-75 / P.53QD-58		20,718				20,718
	PN-9.1 / P.53QD-193		20,512				20,512
	P.53QD-193 / P.53QD-195(PM-9.2)		23,413				23,413

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-195(PM-9.2) / P.53QD-197(PM-9.1)		22,394				22,394
	PN-9.2 / P.53QD-195(PM-9.2)		3,779				3,779
	P.53QD-198 / P.53QD-197(PM-9.1)		3,684				3,684
							94,500
U02080010 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**						
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	IMB1 / P.53QD-58		1,432				1,432
	IMB2 / P.53QD-193		4,939				4,939
	IMB3 / P.53QD-195(PM-9.2)		3,544				3,544
							9,915
U02180330_CYII	**m Rehabilitación de colector con manga Ø400 mm, long. 0-50 m**						
	Rehabilitación de colector entre pozos mediante manga continua autoportante reforzada, impregnada con resina en diámetros 400 mm, con la parte proporcional de traslado de equipos, preparación previa y apertura posterior de acometidas, incluso limpieza y/o fresado e inspección previa y posterior. Longitud de 0 a 50 m.						
	P.53QD-207 / P.53QD-8		33,960				33,960
							33,960
U01030350	**m Banda de señalización**						
	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.						
	Tubería hormigón armado junta elastomérica 180 Ø400	17,353					17,353
	Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2	94,500					94,500
							111,853
02.05	**OBRAS DE FÁBRICA**						
U05070020	**ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**						
	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.						
	"Cierre pozos/arquetas"						
	P.53QD-75	1,000					1,000
	P.53QD-58	1,000					1,000
	P.53QD-57	1,000					1,000
	P.53QD-192	1,000					1,000
	PN-9.1	1,000					1,000
	P.53QD-193	1,000					1,000
	P.53QD-195(PM-9.2)	1,000					1,000
	P.53QD-197(PM-9.1)	1,000					1,000
	P.53QD-207	1,000					1,000
	PN-9.2	1,000					1,000
	P.53QD-198	1,000					1,000
							11,000
U05030060	**ud Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<2m profun, imper., enfosc. int.**						
	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.						
							9,000
U07010104-CYII	**m3 HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.						
	"Capa de limpieza"						
	P.53QD-75		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-58		2,500	2,500	0,100		0,625

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-57		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-192		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-9.1		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-193		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-197(PM-9.1)		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-207		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-198		2,500	2,500	0,100		0,625
							5,625
U07010304-CYII	**m3 HM-20/B/20/X0 en elementos horizontales**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.						
	"Pozos losa inferior						
	P.53QD-75		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-58		1,600	1,600	0,300		0,768
	P.53QD-57		1,600	1,600	0,300		0,768
	P.53QD-192		1,600	1,600	0,300		0,768
	PN-9.1		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-193		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-197(PM-9.1)		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-207		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-198		1,600	1,600	0,500		1,280
							9,984
U07050090	**m Ejecución de media caña**						
	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.						
	"Hormigon media caña"						
	P.53QD-75		1,100				1,100
	P.53QD-58		1,100				1,100
	P.53QD-57		1,100				1,100
	P.53QD-192		1,100				1,100
	PN-9.1		1,100				1,100
	P.53QD-193		1,100				1,100
	P.53QD-197(PM-9.1)		1,100				1,100
	P.53QD-207		1,100				1,100
	P.53QD-198		1,100				1,100
							9,900
U07020030	**m2 Encofrado plano met. elem. horiz. estru. trabaj. hasta 3 m**						
	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.						
	"Imbornales"						
	Tubería conexión IMB1	3,000	1,432	0,450			1,933
	Tubería conexión IMB2	3,000	4,939	0,450			6,668
	Tubería conexión IMB3	3,000	3,544	0,450			4,784
							13,385
U07020010	**m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas**						
	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.						
	"Pozos"						
	6 pozos de ladrillo Hc=0,50	12,000	1,600		0,500		9,600
		12,000		1,600	0,500		9,600
	3 pozos de ladrillo Hc=0,30	6,000	1,600		0,300		2,880
		6,000		1,600	0,300		2,880
							24,960
U05090230	**ud Sumidero evacuac. aguas 30x50x50 1/2**						
	Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	"Imbornales"						
	IMB1	1,000					1,000
	IMB2	1,000					1,000
	IMB3	1,000					1,000
							3,000
U050905-CYII	**ud Imbornal prefabricado 30 x 50 cm**						
	Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.						
	Imbornales	1,000					1,000
							1,000
U08020230	**m3 Fábrica de ladrillo cerámico (mort) CEM-I-13,5 SR en galerías**						
	Fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de 250 Kg. (M-250) de cemento (CEM-I 32,5/SR) y arena de río, colocada en galerías de servicio, colectores y pozos de saneamiento o arquetas en general, ejecutados en mina a cualquier profundidad. (Ladrillos de 25x12x7 cm).						
	Bancada maquinillo en cada pozo sacatierras	16,000	2,650	0,250	1,200		12,720
	Muros de protección y escaleras accesos P1	24,000	1,950	0,120	1,200		6,739
	P.53QD-58			4,712	3,668		17,284
	P.53QD-57			4,712	4,694		22,118
	P.53QD-192			4,712	6,318		29,770
	PN-9.1			4,712	5,070		23,890
							112,521
U08020130	**m2 Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**						
	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
	"Pozos (seccion pozo x altura)"						
	P.53QD-75			4,294	2,360		10,134
	P.53QD-58			4,294	3,668		15,750
	P.53QD-57			4,294	4,694		20,156
	P.53QD-192			4,294	6,318		27,129
	PN-9.1			4,294	5,070		21,771
	P.53QD-193			4,294	3,271		14,046
	P.53QD-197(PM-9.1)			4,294	2,217		9,520
	P.53QD-207			4,294	2,315		9,941
	P.53QD-198			4,294	2,350		10,091
							138,538
U08030110	**m2 Enlucido y bruñido mortero cemento M-850**						
	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.						
	"Pozos"						
	P.53QD-75			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-58			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-57			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-192			2,723	0,500		1,362
	PN-9.1			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-193			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-197(PM-9.1)			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-207			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-198			2,723	0,500		1,362
							12,258
U08030140	**m2 Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg**						
	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.						
	"Pozos"						
	P.53QD-75			7,016	2,360		16,558
	P.53QD-58			7,016	3,668		25,735
	P.53QD-57			7,016	4,694		32,933
	P.53QD-192			7,016	6,318		44,327

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	PN-9.1			7,016	5,070		35,571
	P.53QD-193			7,016	3,271		22,949
	P.53QD-197(PM-9.1)			7,016	2,217		15,554
	P.53QD-207			7,016	2,315		16,242
	P.53QD-198			7,016	2,350		16,488
							226,357
U07010306-CYII	**m3 HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 en eltos horizontales**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.						
	"Imbornales"						
	Tubería conexión IMB1		1,432	0,110			0,158
	Tubería conexión IMB2		4,939	0,110			0,543
	Tubería conexión IMB3		3,544	0,110			0,390
							1,091
U05090240	**ud Pate polipropileno con alma de acero**						
	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.						
	"Cierre pozos/arquetas"						
	P.53QD-75	8,000					8,000
	P.53QD-58	8,000					8,000
	P.53QD-57	8,000					8,000
	P.53QD-192	8,000					8,000
	PN-9.1	8,000					8,000
	P.53QD-193	8,000					8,000
	P.53QD-195(PM-9.2)	8,000					8,000
	P.53QD-197(PM-9.1)	8,000					8,000
	P.53QD-207	8,000					8,000
	PN-9.2	8,000					8,000
	P.53QD-198	8,000					8,000
							88,000
U05050040_CYII	**ud Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**						
	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.						
							7,000
U050904-CYII	**m2 Sum. y coloc. losa granito en pozos**						
	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.						
	"Area sección pozo"						
	P.53QD-197(PM-9.1)			0,950			0,950
							0,950
U05090170	**ud Cerco de hierro fundido (fundición dúctil) para pozo absorbedero**						
	Suministro e instalación de cerco de hierro fundido (fundición dúctil) para pozos absorbedero, conforme a norma UNE 1563 y/o según normativa vigente.						
	"Cierra pozos sacatierras"						
	P.53QD-58	1,000					1,000
	P.53QD-57	1,000					1,000
	P.53QD-192	1,000					1,000
	PN-9.1	1,000					1,000
							4,000
U05090180	**ud Instalación cerco de absorbedero de hierro fundido**						
	Instalación de cerco y tapa de absorbedero suministrado por Canal de Isabel II.						
	"Cierra pozos sacatierras"						
	P.53QD-58	1,000					1,000
	P.53QD-57	1,000					1,000
	P.53QD-192	1,000					1,000
	PN-9.1	1,000					1,000
							4,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U05090280	**ud Elemento partidor altura en pozos Ø 100 cm**						
	Suministro y colocación de elemento partidor de altura en pozos de registro de 100 cm. de diámetro, de acero tipo S 275 JR, conforme a norma UNE 10025 y/o según normativa vigente, completamente galvanizado, incluso aro en perfil L 40x40x4 mm., rejilla tipo tramex en dos hojas semicirculares abatibles, bisagras y elementos de anclaje de expansión tipo HILTI o similar, incluso recibido, totalmente instalado.						
	P.53QD-58	1,000					1,000
	P.53QD-57	1,000					1,000
	P.53QD-192	1,000					1,000
	PN-9.1	1,000					1,000
							4,000
U08010070	**m2 Plataforma de chapa estriada**						
	Plataforma formada por chapa estriada de 7 mm, incluso parte proporcional de recercados, despuntes, cortes, soldaduras, totalmente terminada y colocada.						
	Compuerta de cierre pozos sacatierras	4,000	1,800	1,800			12,960
							12,960
U07010856-CYII	**m3 HA-30/F/20/XD1,XD2,XD3 en eltos verticales**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/F/20/XD1,XD2,XD3, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.						
		5,000					5,000
							5,000
U07030050	**kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S**						
	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.						
		25,000					25,000
							25,000
U07030010	**kg Acero laminado tipo S275 JR en estructuras**						
	Suministro y colocación de acero laminado tipo S275 JR en estructuras (pilares, vigas, cerchas, etc.) según peso teórico incluso parte proporcional de despuntes, soldadura, montaje, dos manos de pintura antioxidante. Totalmente terminado.						
		25,000					25,000
							25,000
U08020010	**m2 Forjado viguetas prefabricadas 25+5 cm**						
	Forjado 25 + 5 cm. Formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, separadas entre sí 60 cm, entrevigado de bloque de hormigón y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de Central, incluso armadura (4,50 kg/m2), terminado (carga total 1.000 kg/m2).						
		2,000					2,000
							2,000
U08020060	**m2 Forjado placa alveolada c=25;HA-35/P/20**						
	Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 25 cm, en piezas de 120 cm. de ancho, con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-35/P/20/I, incluso parte proporcional de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según normativa vigente.						
		2,000					2,000
							2,000
02.06	**PAVIMENTACIÓN**						
U09301020	**m2 Limpieza y barrido de firme**						
	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.						
	"Limpieza barrido firme (Segun plano de medciones)"						
	Firme de pavimento			118,160			118,160
	Fresado			486,240			486,240
	"Pozos hinca"	2,000	6,000	4,000			48,000
							652,400
U09037030-CYII	**m Recorte de capa de aglomerado**						
	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.						
	"Recorte capa asfaltica (Según plano de mediciones)"						
	Recorte capa asfaltica nueva con existente		52,470				52,470
							52,470

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

Código: FASE I. PLAN SANEA 2500

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U09032010	**m2 Riego imprimación tipo C50BF4 IMP**						
	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.						
	"Riego Imprimación (Segun plano de mediciones)"						
	Zona de carretera HMØ400mm			13,743			13,743
							13,743
U09032030	**m2 Riego adherencia tipo C60B3 ADH**						
	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.						
	"Riego Adherencia (Segun plano de mediciones)"						
	Zona de carretera HMØ400mm			13,743			13,743
							13,743
U09035010	**m3 Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.						
	"Firme de hormigon (Segun plano de mediciones)"						
	Losa de firme e=20cm			118,160	0,200		23,632
				3,620	0,200		0,724
	Losa de acera e=20cm			10,640	0,200		2,128
	"Pozos hinca"	2,000	6,000	4,000	0,200		9,600
							36,084
U09033050	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**						
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
	"Mezcla bituminosa (Segun plano de mediciones)"						
	Firme de pavimento			118,160			118,160
	Fresado			486,240			486,240
	"Pozos hinca"	2,000	6,000	4,000			48,000
							652,400
U09033140_CYII	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual**						
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.						
		1,000					1,000
							1,000
U09033110	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 22/32 base G/S, base 10 cm, extendedora**						
	Mezcla bituminosa en caliente de 10 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
	"Mezcla bituminosa"						
	Zona de carretera HMØ400mm			13,743			13,743
							13,743
U09020160	**m2 Losa prefabricada hormigón gris, e=5 cm s/horm.**						
	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.						
	"Acera (Segun plano de mediciones)"						
	Levantado de acera			10,640			10,640
							10,640
U09020060-CYII	**m Bordillo granítico recto 10x20 cm**						
	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.						
	"Bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Condiseración 15% bordillo nuevo		4,650				4,650
							4,650

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U09020080N	**m Colocación de bordillo granitico**						
	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado						
	"Bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Condiseración 85% reposicion bordillo existente		26,370				26,370
							26,370
U09012040	**m3 Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)**						
	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.						
	"Camino con zahorra artificia (Segun plano de medciones)"						
	Reposicion camino de zahorra			49,610	0,250		12,403
							12,403
U09041070	**m3 Aporte y extendido de tierra vegetal cribada incluso rastrillado**						
	Aporte y extendido de tierra vegetal cribada, incluso rastrillado final de toda la superficie.						
	"Aporte tierra vegetal (Segun plano de mediciones)"						
	Reposicion camino de zahorra			49,610	0,250		12,403
							12,403
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm**						
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
		10,000					10,000
							10,000

02.07 SERVICIOS AFECTADOS

U01022120-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. manuales.**						
	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.						
	Abastecimiento	6,000					6,000
	Electricidad	5,000					5,000
	Telefonica	1,000					1,000
	Saneamiento	1,000					1,000
							13,000
U150201-CYII	**ud Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**						
	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
		5,000					5,000
							5,000
U150202-CYII	**m Sostenimiento de servicio**						
	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.						
	Abastecimiento	6,000	2,000				12,000
	Electricidad	5,000	2,000				10,000
	Telefonica	1,000	2,000				2,000
	Saneamiento	1,000	2,000				2,000
							26,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
02.08	**OBRAS VARIAS**						
U050903-CYII	**ud Entronque Clip Saneamiento**						
	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.						
		1,000					1,000
							1,000
U01027-CYII	**m By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**						
	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.						
	Longitud colector a demoler (sin imbornales)		90,570				90,570
							90,570
U050902-CYII	**ud Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**						
	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.						
	P.53QD-175	1,000					1,000
	P.53QD-192	1,000					1,000
	PN-9.2	1,000					1,000
	P.53QD-75	2,000					2,000
	P.53QD-58	2,000					2,000
	P.53QD-57	1,000					1,000
	P.53QD-192	1,000					1,000
	P.53QD-193	2,000					2,000
							11,000
U02180650-CYII	**m Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3 D**						
	Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, preparación previa, limpieza y/o fresado, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.						
	P.53QD-207 / P.53QD-8		33,960				33,960
							33,960
02.01.01	**ud Perforación DN400 mm en cualquier tipo de terreno**						
	Perforación dirigida DN400 en cualquier tipo de terreno, consistente en la realización de una perforación para paso de canalización, con precisión superior a ± 5% en profundidad, del 0,5% en pendiente y del 0,5% en desviación angular en planta. Sin suministro de tubería de polietileno. Incluido el suministro de bentonita para la ejecución de la perforación y su transporte interior hasta su lugar de tratamiento, el equipo lector de sonda de superficie para correcto guiado de la perforación piloto, el traslado de equipos a obra, implantación y retirada una vez terminada la obra y la mano de obra y maquinaria auxiliar para descarga/carga, montaje y puesta a punto. Se incluye los medios auxiliares y perforación de guía para poder realizar la perforación con la pendiente requerida, así como la retirada de escombros, captura y tratamiento de lodos.						
		1,000					1,000
							1,000
02.01.02	**m Tubería polietileno PN 10 / SDR 17, DN 400**						
	Suministro e instalación de tubería de polietileno PN10 / SDR 17, diámetro nominal DN 400 mm, según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	P.53QD-58 / PN-9.1	58,000					58,000
							58,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
03	**ALC_VMN_P1B_01**						
03.01	**DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS**						
U15020050-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**						
	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
	"Calas para comprobación previo a retranqueo"						
	P.53QD-130 / PN-7.5	1,000					1,000
	P.53QD-131(PM-7.1) / P.53QD-132	1,000					1,000
	P.53QD-107 / P.53QD-169	2,000					2,000
	PN-7.1 / P.53QD-168	1,000					1,000
							5,000
U15020080-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de acometida**						
	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
		5,000					5,000
							5,000
03.02	**LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES**						
U01010001-CYII	**m Demolición de colector de saneamiento enterrado**						
	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.						
	"Demolición colector existente"						
	P.53QD-129 / P.53QD-130	19,548					19,548
	PN-7.5 / PN-7.4	5,000					5,000
	PN-7.4 / P.53QD-131(PM-7.1)	5,000					5,000
	P.53QD-131(PM-7.1) / P.53QD-132	23,837					23,837
	P.53QD-132 / P.53QD-133	34,266					34,266
	P.53QD-133 / P.53QD-209(PM-7.1)	10,000					10,000
	P.53QD-209(PM-7.1) / PN-7.3	5,000					5,000
	PN-7.3 / P.53QD-208	33,668					33,668
	P.53QD-208 / PN-7.2	2,000					2,000
	PN-7.2 / P.53QD-385	2,000					2,000
	P.53QD-385 / P.53QD-106	22,954					22,954
	P.53QD-106 / P.53QD-107	12,350					12,350
	P.53QD-107 / P.53QD-169	30,646					30,646
	P.53QD-169 / PN-7.1	2,000					2,000
	PN-7.1 / P.53QD-168	2,000					2,000
	P.53QD-168 / P.53QD-167	33,482					33,482
	P.53QD-167 / P.53QD-166	19,022					19,022
	IMB1 / P.53QD-129	1,979					1,979
	IMB2 / PN-7.5	2,484					2,484
	IMB3 / P.53QD-131(PM-7.1)	3,642					3,642
	IMB4 / P.53QD-131(PM-7.1)	3,186					3,186
	IMB5 / P.53QD-133	2,000					2,000
	IMB6 / P.53QD-209(PM-7.1)	2,000					2,000
	IMB7 / P.53QD-208	2,000					2,000
							280,064
U01010002-CYII	**ud Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existtentes**						
	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.						
	"Demolición pozos existentes"						
	P.53QD-129	1,000					1,000
	P.53QD-130	1,000					1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-131	1,000					1,000
	P.53QD-132	1,000					1,000
	P.53QD-133	1,000					1,000
	P.53QD-208	1,000					1,000
	P.53QD-385	1,000					1,000
	P.53QD-106	1,000					1,000
	P.53QD-107	1,000					1,000
	P.53QD-169	1,000					1,000
	P.53QD-168	1,000					1,000
	P.53QD-167	1,000					1,000
	P.53QD-166	1,000					1,000
							13,000
U01010160	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**						
	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de firme existente (Segun plano de mediciones)"						
	Demolición de firme	0,900		680,660	0,250		153,149
							153,149
U01010170	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**						
	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de firme existente (Segun plano de mediciones)"						
	Demolición de firme	0,100		680,660	0,250		17,017
							17,017
U01010220	**m Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor**						
	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.						
	"Demolición de bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Demolicion de bordillo		14,810				14,810
							14,810
U01010190	**m2 Levantado solado de acera y base de hormigón compresor**						
	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de acera (Según plano de mediciones)"						
	Demolición de acera			1,990			1,990
							1,990
U09031010	**m2 Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**						
	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.						
	"Fresado de pavimento (Según plano de mediciones)"						
	Fresado de Pavimento			1.953,930	5,000		9.769,650
							9.769,650
03.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**						
U01022030-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno**						
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.						
	"Zanja tipo según planos"						
	P.53QD-129 / P.53QD-130		19,548	1,100	2,368		50,919
	P.53QD-130 / PN-7.5		4,800	1,100	2,505		13,226
	PN-7.5 / PN-7.4		33,225	1,100	2,321		84,827
	PN-7.4 / P.53QD-131(PM-7.1)		27,270	1,100	2,201		66,023
	P.53QD-131(PM-7.1) / P.53QD-132		23,837	1,100	2,517		65,998
	P.53QD-132 / P.53QD-133		34,266	1,100	3,139		118,317
	P.53QD-133 / P.53QD-209(PM-7.1)		45,007	1,100	2,534		125,453
	P.53QD-209(PM-7.1) / PN-7.3		16,314	1,100	2,625		47,107

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	PN-7.3 / P.53QD-208		33,668	1,100	2,707		100,253
	P.53QD-208 / PN-7.2		23,052	1,100	2,400		60,857
	PN-7.2 / P.53QD-385		14,735	1,100	2,491		40,375
	P.53QD-385 / P.53QD-106		22,954	1,100	2,318		58,528
	P.53QD-106 / P.53QD-107		12,350	1,100	2,111		28,678
	P.53QD-107 / P.53QD-169		30,646	1,100	1,830		61,690
	P.53QD-169 / PN-7.1		31,184	1,100	1,658		56,873
	PN-7.1 / P.53QD-168		24,333	1,100	1,508		40,364
	P.53QD-168 / P.53QD-167		33,482	1,200	2,003		80,477
	P.53QD-167 / P.53QD-166		19,022	1,200	2,155		49,191
	IMB1 / P.53QD-129		1,979	0,950	1,409		2,649
	IMB2 / PN-7.5		2,484	0,950	1,551		3,660
	IMB3 / P.53QD-131(PM-7.1)		3,642	0,950	1,381		4,778
	IMB4 / P.53QD-131(PM-7.1)		3,186	0,950	1,117		3,381
	IMB5 / P.53QD-133		3,781	0,950	1,323		4,752
	IMB6 / P.53QD-209(PM-7.1)		2,573	0,950	1,470		3,593
	IMB7 / P.53QD-208		3,583	0,950	1,553		5,286
							1.177,255
U01023020-CYII	**m3 Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno**						
	Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.						
	"Excavacion pozos"						
	P.53QD-129		2,500	1,600	2,139		8,556
	P.53QD-130		2,500	1,600	2,296		9,184
	PN-7.5		2,500	1,600	2,414		9,656
	PN-7.4		2,500	1,600	2,386		9,544
	P.53QD-131(PM-7.1)		2,500	1,600	2,617		10,468
	P.53QD-132		2,500	1,600	3,134		12,536
	P.53QD-133		2,500	1,600	2,844		11,376
	P.53QD-209(PM-7.1)		2,500	1,600	2,817		11,268
	PN-7.3		2,500	1,600	3,433		13,732
	P.53QD-208		2,500	1,600	2,878		11,512
	PN-7.2		2,500	1,600	2,821		11,284
	P.53QD-385		2,500	1,600	2,997		11,988
	P.53QD-106		2,500	1,600	2,151		8,604
	P.53QD-107		2,500	1,600	1,770		7,080
	P.53QD-169		2,500	1,600	1,590		6,360
	PN-7.1		2,500	1,600	1,426		5,704
	P.53QD-168		2,500	1,600	1,927		7,708
	P.53QD-167		2,500	1,600	2,040		8,160
	P.53QD-166		2,500	1,600	1,970		7,880
	"Sobreexcavación cimentación"						
	P.53QD-129		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-130		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-7.5		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-7.4		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-131(PM-7.1)		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-132		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-133		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-209(PM-7.1)		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-7.3		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-208		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-7.2		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-385		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-106		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-107		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-169		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-7.1		1,600	1,600	0,500		1,280

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-168		1,600	1,600	0,550		1,408
	P.53QD-167		1,600	1,600	0,550		1,408
	P.53QD-166		1,600	1,600	0,550		1,408
							207,304
U01025030-CYII	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m**						
	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	"Entibación zanja"						
	P.53QD-129 / P.53QD-130	2,000	19,548		2,478		96,880
	P.53QD-130 / PN-7.5	2,000	4,800		2,615		25,104
	PN-7.5 / PN-7.4	2,000	33,225		2,431		161,540
	PN-7.4 / P.53QD-131(PM-7.1)	2,000	27,270		2,311		126,042
	P.53QD-131(PM-7.1) / P.53QD-132	2,000	23,837		2,627		125,240
	P.53QD-133 / P.53QD-209(PM-7.1)	2,000	45,007		2,644		237,997
	P.53QD-209(PM-7.1) / PN-7.3	2,000	16,314		2,735		89,238
	PN-7.3 / P.53QD-208	2,000	33,668		2,817		189,686
	P.53QD-208 / PN-7.2	2,000	23,052		2,510		115,721
	PN-7.2 / P.53QD-385	2,000	14,735		2,601		76,651
	P.53QD-385 / P.53QD-106	2,000	22,954		2,428		111,465
	P.53QD-106 / P.53QD-107	2,000	12,350		2,221		54,859
	P.53QD-107 / P.53QD-169	2,000	30,646		1,940		118,906
	P.53QD-169 / PN-7.1	2,000	31,184		1,768		110,267
	PN-7.1 / P.53QD-168	2,000	24,333		1,618		78,742
	P.53QD-168 / P.53QD-167	2,000	33,482		2,113		141,495
	P.53QD-167 / P.53QD-166	2,000	19,022		2,005		76,278
	IMB1 / P.53QD-129	2,000	1,979		1,519		6,012
	IMB2 / PN-7.5	2,000	2,484		1,661		8,252
	IMB3 / P.53QD-131(PM-7.1)	2,000	3,642		1,491		10,860
	IMB4 / P.53QD-131(PM-7.1)	2,000	3,186		1,227		7,818
	IMB5 / P.53QD-133	2,000	3,781		1,433		10,836
	IMB6 / P.53QD-209(PM-7.1)	2,000	2,573		1,580		8,131
	IMB7 / P.53QD-208	2,000	3,583		1,663		11,917
							1.999,937
U01025030-CYII-1	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m**						
	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	"Entibación zanja"						
	P.53QD-132 / P.53QD-133	2,000	34,266		3,249		222,660
							222,660
U01025010	**m2 Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas**						
	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	Entibación pozos						
	P.53QD-130	2,000	4,100		2,796		22,927
	PN-7.5	2,000	4,100		2,914		23,895
	PN-7.4	2,000	4,100		2,886		23,665
	P.53QD-131(PM-7.1)	2,000	4,100		3,117		25,559
	P.53QD-132	2,000	4,100		3,634		29,799
	P.53QD-133	2,000	4,100		3,344		27,421
	P.53QD-209(PM-7.1)	2,000	4,100		3,317		27,199
	PN-7.3	2,000	4,100		3,933		32,251
	P.53QD-208	2,000	4,100		3,378		27,700
	PN-7.2	2,000	4,100		3,321		27,232
	P.53QD-385	2,000	4,100		3,497		28,675
	P.53QD-106	2,000	4,100		2,651		21,738
	P.53QD-107	2,000	4,100		2,270		18,614
	P.53QD-169	2,000	4,100		2,090		17,138
	PN-7.1	2,000	4,100		1,926		15,793
	P.53QD-168	2,000	4,100		2,477		20,311

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-167	2,000	4,100		2,590		21,238
	P.53QD-166	2,000	4,100		2,520		20,664
							431,819
U01030020	**m3 Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería**						
	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.						
	"Relleno de gravilla según mediciones auxiliares"						
	P.53QD-129 / P.53QD-130		19,548	1,100	0,700		15,052
	P.53QD-130 / PN-7.5		4,800	1,100	0,700		3,696
	PN-7.5 / PN-7.4		33,225	1,100	0,700		25,583
	PN-7.4 / P.53QD-131(PM-7.1)		27,270	1,100	0,700		20,998
	P.53QD-131(PM-7.1) / P.53QD-132		23,837	1,100	0,700		18,354
	P.53QD-132 / P.53QD-133		34,266	1,100	0,700		26,385
	P.53QD-133 / P.53QD-209(PM-7.1)		45,007	1,100	0,700		34,655
	P.53QD-209(PM-7.1) / PN-7.3		16,314	1,100	0,700		12,562
	PN-7.3 / P.53QD-208		33,668	1,100	0,700		25,924
	P.53QD-208 / PN-7.2		23,052	1,100	0,700		17,750
	PN-7.2 / P.53QD-385		14,735	1,100	0,700		11,346
	P.53QD-385 / P.53QD-106		22,954	1,100	0,700		17,675
	P.53QD-106 / P.53QD-107		12,350	1,100	0,700		9,510
	P.53QD-107 / P.53QD-169		30,646	1,100	0,700		23,597
	P.53QD-169 / PN-7.1		31,184	1,100	0,700		24,012
	PN-7.1 / P.53QD-168		24,333	1,100	0,700		18,736
	P.53QD-168 / P.53QD-167		33,482	1,200	0,800		32,143
	P.53QD-167 / P.53QD-166		19,022	1,200	0,800		18,261
	IMB1 / P.53QD-129		1,979	0,950	0,550		1,034
	IMB2 / PN-7.5		2,484	0,950	0,550		1,298
	IMB3 / P.53QD-131(PM-7.1)		3,642	0,950	0,550		1,903
	IMB4 / P.53QD-131(PM-7.1)		3,186	0,950	0,550		1,665
	IMB5 / P.53QD-133		3,781	0,950	0,550		1,976
	IMB6 / P.53QD-209(PM-7.1)		2,573	0,950	0,550		1,344
	IMB7 / P.53QD-208		3,583	0,950	0,550		1,872
	"Descuento tubo (longitud x area sección tubo)"						
	P.53QD-129 / P.53QD-130	-1,000	19,548		0,126		-2,463
	P.53QD-130 / PN-7.5	-1,000	4,800		0,126		-0,605
	PN-7.5 / PN-7.4	-1,000	33,225		0,126		-4,186
	PN-7.4 / P.53QD-131(PM-7.1)	-1,000	27,270		0,126		-3,436
	P.53QD-131(PM-7.1) / P.53QD-132	-1,000	23,837		0,126		-3,003
	P.53QD-132 / P.53QD-133	-1,000	34,266		0,126		-4,318
	P.53QD-133 / P.53QD-209(PM-7.1)	-1,000	45,007		0,126		-5,671
	P.53QD-209(PM-7.1) / PN-7.3	-1,000	16,314		0,126		-2,056
	PN-7.3 / P.53QD-208	-1,000	33,668		0,126		-4,242
	P.53QD-208 / PN-7.2	-1,000	23,052		0,126		-2,905
	PN-7.2 / P.53QD-385	-1,000	14,735		0,126		-1,857
	P.53QD-385 / P.53QD-106	-1,000	22,954		0,126		-2,892
	P.53QD-106 / P.53QD-107	-1,000	12,350		0,126		-1,556
	P.53QD-107 / P.53QD-169	-1,000	30,646		0,126		-3,861
	P.53QD-169 / PN-7.1	-1,000	31,184		0,126		-3,929
	PN-7.1 / P.53QD-168	-1,000	24,333		0,126		-3,066
	P.53QD-168 / P.53QD-167	-1,000	33,482		0,196		-6,562
	P.53QD-167 / P.53QD-166	-1,000	19,022		0,196		-3,728
	IMB1 / P.53QD-129	-1,000	1,979		0,049		-0,097
	IMB2 / PN-7.5	-1,000	2,484		0,049		-0,122
	IMB3 / P.53QD-131(PM-7.1)	-1,000	3,642		0,049		-0,178
	IMB4 / P.53QD-131(PM-7.1)	-1,000	3,186		0,049		-0,156
	IMB5 / P.53QD-133	-1,000	3,781		0,049		-0,185
	IMB6 / P.53QD-209(PM-7.1)	-1,000	2,573		0,049		-0,126
	IMB7 / P.53QD-208	-1,000	3,583		0,049		-0,176

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
							305,955
U01030040	**m3 Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
	"Relleno de adecuados según mediciones auxiliares"						
	P.53QD-129 / P.53QD-130		19,548	1,100	1,668		35,867
	P.53QD-130 / PN-7.5		4,800	1,100	1,805		9,530
	PN-7.5 / PN-7.4		33,225	1,100	1,621		59,243
	PN-7.4 / P.53QD-131(PM-7.1)		27,270	1,100	1,501		45,025
	P.53QD-131(PM-7.1) / P.53QD-132		23,837	1,100	1,817		47,643
	P.53QD-132 / P.53QD-133		34,266	1,100	2,439		91,932
	P.53QD-133 / P.53QD-209(PM-7.1)		45,007	1,100	1,834		90,797
	P.53QD-209(PM-7.1) / PN-7.3		16,314	1,100	1,925		34,545
	PN-7.3 / P.53QD-208		33,668	1,100	2,007		74,329
	P.53QD-208 / PN-7.2		23,052	1,100	1,700		43,107
	PN-7.2 / P.53QD-385		14,735	1,100	1,791		29,029
	P.53QD-385 / P.53QD-106		22,954	1,100	1,618		40,854
	P.53QD-106 / P.53QD-107		12,350	1,100	1,411		19,168
	P.53QD-107 / P.53QD-169		30,646	1,100	1,130		38,093
	P.53QD-169 / PN-7.1		31,184	1,100	0,958		32,862
	PN-7.1 / P.53QD-168		24,333	1,100	0,808		21,627
	P.53QD-168 / P.53QD-167		33,482	1,200	1,203		48,335
	P.53QD-167 / P.53QD-166		19,022	1,200	1,355		30,930
	IMB1 / P.53QD-129		1,979	0,950	0,859		1,615
	IMB2 / PN-7.5		2,484	0,950	1,001		2,362
	IMB3 / P.53QD-131(PM-7.1)		3,642	0,950	0,831		2,875
	IMB4 / P.53QD-131(PM-7.1)		3,186	0,950	0,567		1,716
	IMB5 / P.53QD-133		3,781	0,950	0,773		2,777
	IMB6 / P.53QD-209(PM-7.1)		2,573	0,950	0,920		2,249
	IMB7 / P.53QD-208		3,583	0,950	1,003		3,414
							809,924
U01030050-CYII	**m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
		0,100				=05.03/U01030040.CanPres	145,564
							145,564
U01030330-CYII	**m3 Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos**						
	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.						
	"Excavacion pozos"						
	P.53QD-129		2,500	1,600	2,139		8,556
	P.53QD-130		2,500	1,600	2,296		9,184
	PN-7.5		2,500	1,600	2,414		9,656
	PN-7.4		2,500	1,600	2,386		9,544
	P.53QD-131(PM-7.1)		2,500	1,600	2,617		10,468
	P.53QD-132		2,500	1,600	3,134		12,536
	P.53QD-133		2,500	1,600	2,844		11,376
	P.53QD-209(PM-7.1)		2,500	1,600	2,817		11,268
	PN-7.3		2,500	1,600	3,433		13,732
	P.53QD-208		2,500	1,600	2,878		11,512
	PN-7.2		2,500	1,600	2,821		11,284
	P.53QD-385		2,500	1,600	2,997		11,988
	P.53QD-106		2,500	1,600	2,151		8,604
	P.53QD-107		2,500	1,600	1,770		7,080
	P.53QD-169		2,500	1,600	1,590		6,360
	PN-7.1		2,500	1,600	1,426		5,704
	P.53QD-168		2,500	1,600	1,927		7,708

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-167		2,500	1,600	2,040		8,160
	P.53QD-166		2,500	1,600	1,970		7,880
							182,600
U09068050	**m2 Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
	"Malle de geotextil"						
	P.53QD-129 / P.53QD-130		19,548	1,100			21,503
	P.53QD-130 / PN-7.5		4,800	1,100			5,280
	PN-7.5 / PN-7.4		33,225	1,100			36,548
	PN-7.4 / P.53QD-131(PM-7.1)		27,270	1,100			29,997
	P.53QD-131(PM-7.1) / P.53QD-132		23,837	1,100			26,221
	P.53QD-132 / P.53QD-133		34,266	1,100			37,693
	P.53QD-133 / P.53QD-209(PM-7.1)		45,007	1,100			49,508
	P.53QD-209(PM-7.1) / PN-7.3		16,314	1,100			17,945
	PN-7.3 / P.53QD-208		33,668	1,100			37,035
	P.53QD-208 / PN-7.2		23,052	1,100			25,357
	PN-7.2 / P.53QD-385		14,735	1,100			16,209
	P.53QD-385 / P.53QD-106		22,954	1,100			25,249
	P.53QD-106 / P.53QD-107		12,350	1,100			13,585
	P.53QD-107 / P.53QD-169		30,646	1,100			33,711
	P.53QD-169 / PN-7.1		31,184	1,100			34,302
	PN-7.1 / P.53QD-168		24,333	1,100			26,766
	P.53QD-168 / P.53QD-167		33,482	1,200			40,178
	P.53QD-167 / P.53QD-166		19,022	1,200			22,826
	IMB1 / P.53QD-129		1,979	0,950			1,880
	IMB2 / PN-7.5		2,484	0,950			2,360
	IMB3 / P.53QD-131(PM-7.1)		3,642	0,950			3,460
	IMB4 / P.53QD-131(PM-7.1)		3,186	0,950			3,027
	IMB5 / P.53QD-133		3,781	0,950			3,592
	IMB6 / P.53QD-209(PM-7.1)		2,573	0,950			2,444
	IMB7 / P.53QD-208		3,583	0,950			3,404
							520,080
U01040040	**m2 Refino nivelación fondo zanjas**						
	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.						
	"Refino fondo zanjas"						
	P.53QD-129 / P.53QD-130		19,548	1,100			21,503
	P.53QD-130 / PN-7.5		4,800	1,100			5,280
	PN-7.5 / PN-7.4		33,225	1,100			36,548
	PN-7.4 / P.53QD-131(PM-7.1)		27,270	1,100			29,997
	P.53QD-131(PM-7.1) / P.53QD-132		23,837	1,100			26,221
	P.53QD-132 / P.53QD-133		34,266	1,100			37,693
	P.53QD-133 / P.53QD-209(PM-7.1)		45,007	1,100			49,508
	P.53QD-209(PM-7.1) / PN-7.3		16,314	1,100			17,945
	PN-7.3 / P.53QD-208		33,668	1,100			37,035
	P.53QD-208 / PN-7.2		23,052	1,100			25,357
	PN-7.2 / P.53QD-385		14,735	1,100			16,209
	P.53QD-385 / P.53QD-106		22,954	1,100			25,249
	P.53QD-106 / P.53QD-107		12,350	1,100			13,585
	P.53QD-107 / P.53QD-169		30,646	1,100			33,711
	P.53QD-169 / PN-7.1		31,184	1,100			34,302
	PN-7.1 / P.53QD-168		24,333	1,100			26,766
	P.53QD-168 / P.53QD-167		33,482	1,200			40,178
	P.53QD-167 / P.53QD-166		19,022	1,200			22,826
	IMB1 / P.53QD-129		1,979	0,950			1,880
	IMB2 / PN-7.5		2,484	0,950			2,360
	IMB3 / P.53QD-131(PM-7.1)		3,642	0,950			3,460
	IMB4 / P.53QD-131(PM-7.1)		3,186	0,950			3,027
	IMB5 / P.53QD-133		3,781	0,950			3,592

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	IMB6 / P.53QD-209(PM-7.1)		2,573	0,950			2,444
	IMB7 / P.53QD-208		3,583	0,950			3,404
							520,080
03.04	**CONDUCCIONES**						
U02080040 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 500, SN 8 kN/m2**						
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 500 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	33,482		33,482				33,482
	19,022		19,022				19,022
							52,504
U02080030 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**						
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	.						
	P.53QD-129 / P.53QD-130		19,548				19,548
	P.53QD-130 / PN-7.5		4,800				4,800
	PN-7.5 / PN-7.4		33,225				33,225
	PN-7.4 / P.53QD-131(PM-7.1)		27,270				27,270
	P.53QD-131(PM-7.1) / P.53QD-132		23,837				23,837
	P.53QD-132 / P.53QD-133		34,266				34,266
	P.53QD-133 / P.53QD-209(PM-7.1)		45,007				45,007
	P.53QD-209(PM-7.1) / PN-7.3		16,314				16,314
	PN-7.3 / P.53QD-208		33,668				33,668
	P.53QD-208 / PN-7.2		23,052				23,052
	PN-7.2 / P.53QD-385		14,735				14,735
	P.53QD-385 / P.53QD-106		22,954				22,954
	P.53QD-106 / P.53QD-107		12,350				12,350
	P.53QD-107 / P.53QD-169		30,646				30,646
	P.53QD-169 / PN-7.1		31,184				31,184
	PN-7.1 / P.53QD-168		24,333				24,333
							397,189
U02080010 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**						
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	IMB1 / P.53QD-129		1,979				1,979
	IMB2 / PN-7.5		2,484				2,484
	IMB3 / P.53QD-131(PM-7.1)		3,642				3,642
	IMB4 / P.53QD-131(PM-7.1)		3,186				3,186
	IMB5 / P.53QD-133		3,781				3,781
	IMB6 / P.53QD-209(PM-7.1)		2,573				2,573
	IMB7 / P.53QD-208		3,583				3,583
							21,228
U01030350	**m Banda de señalización**						
	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.						
	Tubería PVC-U DN 500, SN 8 kN/m2	52,504					52,504
	Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2	397,189					397,189
							449,693

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
03.05	**OBRAS DE FÁBRICA**						
U05070020	**ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**						
	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.						
	"Cierre pozos/arquetas"						
	P.53QD-129	1,000					1,000
	P.53QD-130	1,000					1,000
	PN-7.5	1,000					1,000
	PN-7.4	1,000					1,000
	P.53QD-131(PM-7.1)	1,000					1,000
	P.53QD-132	1,000					1,000
	P.53QD-133	1,000					1,000
	P.53QD-209(PM-7.1)	1,000					1,000
	PN-7.3	1,000					1,000
	P.53QD-208	1,000					1,000
	PN-7.2	1,000					1,000
	P.53QD-385	1,000					1,000
	P.53QD-106	1,000					1,000
	P.53QD-107	1,000					1,000
	P.53QD-169	1,000					1,000
	PN-7.1	1,000					1,000
	P.53QD-168	1,000					1,000
	P.53QD-167	1,000					1,000
	P.53QD-166	1,000					1,000
							19,000
U05030060	**ud Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<2m profun, imper., enfosc. int.**						
	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.						
							18,000
U07010104-CYII	**m3 HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.						
	"Capa de limpieza"						
	P.53QD-129	2,500	2,500	0,100			0,625
	P.53QD-130	2,500	2,500	0,100			0,625
	PN-7.5	2,500	2,500	0,100			0,625
	PN-7.4	2,500	2,500	0,100			0,625
	P.53QD-131(PM-7.1)	2,500	2,500	0,100			0,625
	P.53QD-132	2,500	2,500	0,100			0,625
	P.53QD-133	2,500	2,500	0,100			0,625
	P.53QD-209(PM-7.1)	2,500	2,500	0,100			0,625
	PN-7.3	2,500	2,500	0,100			0,625
	P.53QD-208	2,500	2,500	0,100			0,625
	PN-7.2	2,500	2,500	0,100			0,625
	P.53QD-385	2,500	2,500	0,100			0,625
	P.53QD-106	2,500	2,500	0,100			0,625
	P.53QD-169	2,500	2,500	0,100			0,625
	P.53QD-167	2,500	2,500	0,100			0,625
	P.53QD-166	2,500	2,500	0,100			0,625
							10,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U07010304-CYII	**m3 HM-20/B/20/X0 en elementos horizontales**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.						
	"Pozos losa inferior						
	P.53QD-129		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-130		1,600	1,600	0,600		1,536
	PN-7.5		1,600	1,600	0,600		1,536
	PN-7.4		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-131(PM-7.1)		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-132		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-133		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-209(PM-7.1)		1,600	1,600	0,600		1,536
	PN-7.3		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-208		1,600	1,600	0,600		1,536
	PN-7.2		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-385		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-106		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-167		1,600	1,600	0,700		1,792
	P.53QD-166		1,600	1,600	0,700		1,792
							23,552
U07050090	**m Ejecución de media caña**						
	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.						
	"Hormigon media caña"						
	P.53QD-129		1,100				1,100
	P.53QD-130		1,100				1,100
	PN-7.5		1,100				1,100
	PN-7.4		1,100				1,100
	P.53QD-131(PM-7.1)		1,100				1,100
	P.53QD-132		1,100				1,100
	P.53QD-133		1,100				1,100
	P.53QD-209(PM-7.1)		1,100				1,100
	PN-7.3		1,100				1,100
	P.53QD-208		1,100				1,100
	PN-7.2		1,100				1,100
	P.53QD-385		1,100				1,100
	P.53QD-106		1,100				1,100
	P.53QD-169		2,000				2,000
	P.53QD-167		1,100				1,100
	P.53QD-166		1,100				1,100
							18,500
U07020030	**m2 Encofrado plano met. elem. horiz. estru. trabaj. hasta 3 m**						
	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.						
	"Imbornales"						
	Tubería conexión IMB1	3,000	1,979	0,450			2,672
	Tubería conexión IMB2	3,000	2,484	0,450			3,353
	Tubería conexión IMB3	3,000	3,642	0,450			4,917
	Tubería conexión IMB4	3,000	3,186	0,450			4,301
	Tubería conexión IMB5	3,000	3,781	0,450			5,104
	Tubería conexión IMB6	3,000	2,573	0,450			3,474
	Tubería conexión IMB7	3,000	3,583	0,450			4,837
							28,658
U07020010	**m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas**						
	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.						
	"Pozos"						
	2 pozos de ladrillo Hc=0,70	4,000	1,600		0,700		4,480

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
		4,000		1,600	0,700		4,480
	13 pozos de ladrillo Hc=0,60	26,000	1,600		0,600		24,960
		26,000		1,600	0,600		24,960
							58,880
U05090230	**ud Sumidero evacuac. aguas 30x50x50 1/2**						
	Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.						
	"Imbornales"						
	IMB1	1,000					1,000
	IMB2	1,000					1,000
	IMB3	1,000					1,000
	IMB4	1,000					1,000
	IMB5	1,000					1,000
	IMB6	1,000					1,000
	IMB7	1,000					1,000
							7,000
U050905-CYII	**ud Imbornal prefabricado 30 x 50 cm**						
	Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.						
	"Estimación"						
	Imbornales	5,000					5,000
							5,000
U08020130	**m2 Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**						
	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
	"Pozos (seccion pozo x altura)"						
	P.53QD-129			4,294	2,760		11,851
	P.53QD-130			4,294	2,305		9,898
	PN-7.5			4,294	2,292		9,842
	PN-7.4			4,294	2,587		11,109
	P.53QD-131(PM-7.1)			4,294	2,916		12,521
	P.53QD-132			4,294	2,276		9,773
	P.53QD-133			4,294	2,676		11,491
	P.53QD-209(PM-7.1)			4,294	2,761		11,856
	PN-7.3			4,294	2,208		9,481
	P.53QD-208			4,294	2,184		9,378
	PN-7.2			4,294	2,297		9,863
	P.53QD-385			4,294	2,585		11,100
	P.53QD-106			4,294	2,848		12,229
	P.53QD-167			4,294	2,958		12,702
	P.53QD-166			4,294	2,759		11,847
							164,941
U08030110	**m2 Enlucido y bruñido mortero cemento M-850**						
	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.						
	"Pozos"						
	P.53QD-129			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-130			2,723	0,500		1,362
	PN-7.5			2,723	0,500		1,362
	PN-7.4			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-131(PM-7.1)			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-132			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-133			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-209(PM-7.1)			2,723	0,500		1,362
	PN-7.3			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-208			2,723	0,500		1,362

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	PN-7.2			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-385			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-106			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-167			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-166			2,723	0,500		1,362
							20,430
U08030140	**m2 Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg**						
	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.						
	"Pozos"						
	P.53QD-129			7,016	2,760		19,364
	P.53QD-130			7,016	2,305		16,172
	PN-7.5			7,016	2,292		16,081
	PN-7.4			7,016	2,587		18,150
	P.53QD-131(PM-7.1)			7,016	2,916		20,459
	P.53QD-132			7,016	2,276		15,968
	P.53QD-133			7,016	2,676		18,775
	P.53QD-209(PM-7.1)			7,016	2,761		19,371
	PN-7.3			7,016	2,208		15,491
	P.53QD-208			7,016	2,184		15,323
	PN-7.2			7,016	2,297		16,116
	P.53QD-385			7,016	2,585		18,136
	P.53QD-106			7,016	2,848		19,982
	P.53QD-167			7,016	2,614		18,340
	P.53QD-166			7,016	2,752		19,308
							267,036
U07010306-CYII	**m3 HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 en eltos horizontales**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.						
	"Imbornales"						
	Tubería conexión IMB1		1,979	0,110			0,218
	Tubería conexión IMB2		2,484	0,110			0,273
	Tubería conexión IMB3		3,642	0,110			0,401
	Tubería conexión IMB4		3,186	0,110			0,350
	Tubería conexión IMB5		3,781	0,110			0,416
	Tubería conexión IMB6		2,573	0,110			0,283
	Tubería conexión IMB7		3,583	0,110			0,394
							2,335
U05090240	**ud Pate polipropileno con alma de acero**						
	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.						
	"Cierre pozos/arquetas"						
	P.53QD-129	8,000					8,000
	P.53QD-130	8,000					8,000
	PN-7.5	8,000					8,000
	PN-7.4	8,000					8,000
	P.53QD-131(PM-7.1)	8,000					8,000
	P.53QD-132	8,000					8,000
	P.53QD-133	8,000					8,000
	P.53QD-209(PM-7.1)	8,000					8,000
	PN-7.3	8,000					8,000
	P.53QD-208	8,000					8,000
	PN-7.2	8,000					8,000
	P.53QD-385	8,000					8,000
	P.53QD-106	8,000					8,000
	P.53QD-169	8,000					8,000
	P.53QD-167	8,000					8,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-166	8,000					8,000
							128,000
U05050040_CYII	**ud Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**						
	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.						
							17,000
U050904-CYII	**m2 Sum. y coloc. losa granito en pozos**						
	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.						
	"Area sección pozo"						
	PN-7.4			0,950			0,950
	P.53QD-131(PM-7.1)			0,950			0,950
	P.53QD-132			0,950			0,950
	P.53QD-209(PM-7.1)			0,950			0,950
	PN-7.3			0,950			0,950
	P.53QD-208			0,950			0,950
	PN-7.2			0,950			0,950
	P.53QD-385			0,950			0,950
	P.53QD-106			0,950			0,950
	P.53QD-168			0,950			0,950
							9,500
U05010030	**ud Módulo base pref. H.A. Ø1500 mm altura 2000 mm**						
	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	P.53QD-169	1,000					1,000
							1,000
U05010210	**ud Losa de reducción pref. H.A. Ø(1500/1000) mm**						
	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	P.53QD-169	1,000					1,000
							1,000
U05010060	**ud Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 750 mm**						
	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	P.53QD-169	1,000					1,000
							1,000
U05010240	**ud Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm altura 250 mm**						
	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	P.53QD-169	1,000					1,000
							1,000
U05010160	**ud Módulo de ajuste pref. H.A. Ø600 mm, altura 50 mm**						
	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	P.53QD-169	1,000					1,000
							1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
03.06	**PAVIMENTACIÓN**						
U09301020	**m2 Limpieza y barrido de firme**						
	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.						
	"Limpieza barrido firme (Segun plano de medciones)"						
	Firme de pavimento			680,660			680,660
	Fresado			1.953,930			1.953,930
							2.634,590
U09037030-CYII	**m Recorte de capa de aglomerado**						
	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.						
	"Recorte capa asfaltica (Según plano de mediciones)"						
	Recorte capa asfaltica nueva con existente		84,910				84,910
							84,910
U09035010	**m3 Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.						
	"Firme de hormigon (Segun plano de mediciones)"						
	Losa de firme e=20cm			680,660	0,200		136,132
	Losa de acera e=20cm			1,990	0,200		0,398
							136,530
U09033050	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**						
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
	"Mezcla bituminosa (Segun plano de mediciones)"						
	Firme de pavimento			680,660			680,660
	Fresado			1.953,930			1.953,930
							2.634,590
U09033140_CYII	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual**						
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.						
			1,000				1,000
							1,000
U09020160	**m2 Losa prefabricada hormigón gris, e=5 cm s/horm.**						
	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.						
	"Acera (Segun plano de mediciones)"						
	Levantado de acera			1,990			1,990
							1,990
U09020060-CYII	**m Bordillo granítico recto 10x20 cm**						
	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.						
	"Bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Condiseración 15% bordillo nuevo		2,220				2,220
							2,220
U09020080N	**m Colocación de bordillo granitico**						
	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado						
	"Bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Condiseración 85% reposicion bordillo existente		84,910				84,910
							84,910

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm**						
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
		10,000					10,000
							10,000
03.07	**SERVICIOS AFECTADOS**						
U01022120-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. manuales.**						
	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.						
	Abastecimiento	19,000					19,000
	Electricidad	26,000					26,000
	Telefonica	6,000					6,000
							51,000
U150201-CYII	**ud Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**						
	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
		10,000					10,000
							10,000
U150202-CYII	**m Sostenimiento de servicio**						
	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.						
	Abastecimiento	19,000	2,000				38,000
	Electricidad	26,000	2,000				52,000
	Telefonica	6,000	2,000				12,000
							102,000
03.08	**OBRAS VARIAS**						
U050903-CYII	**ud Entronque Clip Saneamiento**						
	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.						
		1,000					1,000
							1,000
U01027-CYII	**m By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**						
	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.						
	Longitud colector a demoler (sin imbornales)		262,770				262,770
							262,770
U050902-CYII	**ud Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**						
	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.						
	P.53QD-129	2,000					2,000
	P.53QD-106	2,000					2,000
	P.53QD-107	1,000					1,000
	P.53QD-169	1,000					1,000
	P.53QD-166	3,000					3,000
	P.53QD-130	1,000					1,000
	P.53QD-132	1,000					1,000
	PN-7.2	1,000					1,000
	P.53QD-168	2,000					2,000
	P.53QD-167	2,000					2,000
							16,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
04	**ALC_VMN_P1B_08**						
04.01	**DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS**						
U15020050-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**						
	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
	"Calas para comprobación previo a retranqueo"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134 / P.53QD-135	1,000					1,000
	TRAMO 2						
	PN-6.4 / P.53QD-36	1,000					1,000
							2,000
U15020080-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de acometida**						
	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
		2,000					2,000
							2,000
04.02	**LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES**						
U01010001-CYII	**m Demolición de colector de saneamiento enterrado**						
	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.						
	"Demolición colector existente"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134 / P.53QD-135		9,720				9,720
	P.53QD-135 / ARQ.C-6.15		7,260				7,260
	ARQ.C-6.15 / ARQ.C-6.14		3,921				3,921
	ARQ.C-6.14 / P.53QD-45		13,231				13,231
	P.53QD-45 / PN-6.6		26,273				26,273
	PN-6.6 / P.53QD-41		26,243				26,243
	P.53QD-41 / ARQ.C-6.13		20,452				20,452
	ARQ.C-6.13 / ARQ.C-6.12		4,466				4,466
	ARQ.C-6.12 / P.53QD-36		3,927				3,927
	TRAMO 2						
	P.53QD-127 / ARQ.C-6.11		12,256				12,256
	ARQ.C-6.11 / ARQ.C-6.10		9,819				9,819
	ARQ.C-6.10 / P.53QD-126		10,724				10,724
	P.53QD-126 / ARQ.C-6.9		5,767				5,767
	ARQ.C-6.9 / ARQ.C-6.8		3,180				3,180
	ARQ.C-6.8 / P.53QD-48		2,840				2,840
	P.53QD-48 / ARQ.C-6.7		3,538				3,538
	ARQ.C-6.7 / P.53QD-49		8,037				8,037
	P.53QD-49 / ARQ.C-6.6		17,321				17,321
	ARQ.C-6.6 / PN-6.5		13,926				13,926
	PN-6.5 / ARQ.C-6.5		1,814				1,814
	ARQ.C-6.5 / ARQ.C-6.4		6,296				6,296
	ARQ.C-6.4 / ARQ.C-6.3		15,739				15,739
	ARQ.C-6.3 / P.53QD-50		2,122				2,122
	P.53QD-50 / ARQ.C-6.2		8,659				8,659
	ARQ.C-6.2 / P.53QD-34		9,502				9,502
	P.53QD-34 / PN-6.4		4,662				4,662
	PN-6.4 / P.53QD-36		37,911				37,911
	P.53QD-36 / PN-6.3		7,819				7,819
	PN-6.3 / P.53QD-37		16,121				16,121
	P.53QD-37 / ARQ.C-6.1		28,607				28,607
	ARQ.C-6.1 / PN-6.2		4,572				4,572

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	PN-6.1 / P.53QD-403		5,000				5,000
	IMB5 / P.53QD-36		2,622				2,622
	TRAMO 3						
	P.53QD-33 / ARQ.C-6.17		7,230				7,230
	ARQ.C-6.17 / ARQ.C-6.16		8,150				8,150
	ARQ.C-6.16 / P.53QD-34		9,423				9,423
							379,150
U01010002-CYII	**ud Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existtentes**						
	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.						
	"Demolición pozos existentes"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134		1,000				1,000
	P.53QD-135		1,000				1,000
	P.53QD-45		1,000				1,000
	P.53QD-41		1,000				1,000
	TRAMO 2						
	P.53QD-127		1,000				1,000
	P.53QD-126		1,000				1,000
	P.53QD-48		1,000				1,000
	P.53QD-49		1,000				1,000
	P.53QD-50		1,000				1,000
	POZO NO CARTO		1,000				1,000
	P.53QD-34		1,000				1,000
	P.53QD-36		1,000				1,000
	P.53QD-37		1,000				1,000
	P.53QD-400		1,000				1,000
	P.53QD-403		1,000				1,000
	TRAMO 3						
	P.53QD-33		1,000				1,000
							16,000
U01010160	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**						
	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de firme existente (Segun plano de mediciones)"						
	Demolición de firme	0,900		555,270	0,250		124,936
							124,936
U01010170	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**						
	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de firme existente (Segun plano de mediciones)"						
	Demolición de firme	0,100		555,270	0,250		13,882
							13,882
U01010220	**m Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor**						
	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.						
	"Demolición de bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Demolicion de bordillo		8,520				8,520
							8,520
U01010190	**m2 Levantado solado de acera y base de hormigón compresor**						
	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de acera (Según plano de mediciones)"						
	Demolición de acera			2,230			2,230

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
							2,230
U01010140	**m3 Levantado firme de base granular med. mecán.**						
	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Camino con zahorra artificial (Segun plano de mediciones)"						
	Levantado de camino de zahorra	0,850		6,790	0,250		1,443
							1,443
U01010150	**m3 Levantado firme de base granular compresor**						
	Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Camino con zahorra artificial (Segun plano de mediciones)"						
	Levantado de camino de zahorra	0,150		1,200	0,250		0,045
							0,045
U01010230	**m2 Levantado, limpieza y recuperación de adoquinado granítico**						
	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de adoquinado granítico o similar sobre base de hormigón o arena, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.						
	Levantado de Adoquín (Segun plano de mediciones)"						
	Consideración de un 85% de levantado			33,270			33,270
							33,270
U01010240	**m2 Demolición adoquinados con compresor**						
	Demolición con compresor de adoquinado granítico o similar recibido con mortero de cemento, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.						
	Demolición de Adoquín (Segun plano de mediciones)"						
	Consideración de un 15% de demolición			5,870			5,870
							5,870
U01010250	**m2 Levantado, limpieza y recuperación de losa granítica con compresor**						
	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de losa granítica o similar sentada sobre base de hormigón o arena, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.						
	"Levantado de losa granitica (Segun plano de mediciones)"						
	Levantado de losa de granito			33,170			33,170
							33,170
U09031010	**m2 Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**						
	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.						
	"Fresado de pavimento (Según plano de mediciones)"						
	Fresado de Pavimento			1.641,220	5,000		8.206,100
							8.206,100
04.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**						
U01022030-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno**						
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.						
	"Zanja tipo según planos"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134 / P.53QD-135		9,720	1,100	1,854		19,823
	P.53QD-135 / ARQ.C-6.15		7,260	1,100	2,557		20,420
	ARQ.C-6.15 / ARQ.C-6.14		3,921	1,100	2,299		9,916
	ARQ.C-6.14 / P.53QD-45		13,231	1,100	1,873		27,260
	P.53QD-45 / PN-6.6		26,273	1,100	2,238		64,679
	PN-6.6 / P.53QD-41		26,243	1,100	2,061		59,496
	P.53QD-41 / ARQ.C-6.13		20,452	1,100	2,042		45,939
	ARQ.C-6.13 / ARQ.C-6.12		4,466	1,100	1,992		9,786
	ARQ.C-6.12 / P.53QD-36		3,927	1,100	2,040		8,812
	TRAMO 2						
	P.53QD-127 / ARQ.C-6.11		12,256	1,100	3,586		48,345
	ARQ.C-6.11 / ARQ.C-6.10		9,819	1,100	3,221		34,790
	ARQ.C-6.10 / P.53QD-126		10,724	1,100	2,658		31,355

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-126 / ARQ.C-6.9		5,767	1,100	3,414		21,657
	ARQ.C-6.9 / ARQ.C-6.8		3,180	1,100	3,010		10,529
	ARQ.C-6.8 / P.53QD-48		2,840	1,100	2,748		8,585
	P.53QD-48 / ARQ.C-6.7		3,538	1,100	2,543		9,897
	ARQ.C-6.7 / P.53QD-49		8,037	1,100	2,436		21,536
	P.53QD-49 / ARQ.C-6.6		17,321	1,100	3,474		66,190
	ARQ.C-6.6 / PN-6.5		13,926	1,100	3,011		46,124
	PN-6.5 / ARQ.C-6.5		1,814	1,100	3,520		7,024
	ARQ.C-6.5 / ARQ.C-6.4		6,296	1,100	3,232		22,384
	ARQ.C-6.4 / ARQ.C-6.3		15,739	1,100	2,424		41,966
	ARQ.C-6.3 / P.53QD-50		2,122	1,100	1,764		4,118
	P.53QD-50 / ARQ.C-6.2		8,659	1,100	2,222		21,164
	ARQ.C-6.2 / P.53QD-34		9,502	1,100	2,073		21,667
	P.53QD-34 / PN-6.4		4,662	1,100	2,826		14,492
	PN-6.4 / P.53QD-36		37,911	1,100	2,800		116,766
	P.53QD-36 / PN-6.3		7,819	1,100	2,001		17,210
	PN-6.3 / P.53QD-37		16,121	1,100	2,136		37,878
	P.53QD-37 / ARQ.C-6.1		28,607	1,100	1,930		60,733
	ARQ.C-6.1 / PN-6.2		4,572	1,100	1,781		8,957
	PN-6.2 / PN-6.1		22,797	1,100	2,400		60,184
	PN-6.1 / P.53QD-403		11,631	1,100	3,113		39,828
	P.53QD-35 / PN-6.4		3,090	1,100	2,640		8,973
	IMB1 / P.53QD-127		6,396	0,950	1,215		7,383
	IMB2 / P.53QD-127		4,163	0,950	1,336		5,284
	IMB3 / P.53QD-49		4,763	0,950	1,223		5,534
	IMB4 / P.53QD-49		5,250	0,950	1,378		6,873
	IMB5 / P.53QD-36		2,622	0,950	1,468		3,657
	TRAMO 3						
	P.53QD-33 / ARQ.C-6.17		7,230	1,100	2,374		18,880
	ARQ.C-6.17 / ARQ.C-6.16		8,150	1,100	2,244		20,117
	ARQ.C-6.16 / P.53QD-34		9,423	1,100	2,096		21,726
							1.137,937
U01023020-CYII	**m3 Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno**						
	Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.						
	"Excavacion pozos"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134		2,500	1,600	2,150		8,600
	P.53QD-135		2,500	1,600	2,558		10,232
	P.53QD-45		2,500	1,600	2,704		10,816
	PN-6.6		2,500	1,600	2,472		9,888
	P.53QD-41		2,500	1,600	1,945		7,780
	P.53QD-36		2,500	1,600	1,936		7,744
	TRAMO 2						
	P.53QD-127		2,500	1,600	3,520		14,080
	P.53QD-126		2,500	1,600	3,526		14,104
	P.53QD-48		2,500	1,600	2,477		9,908
	P.53QD-49		2,500	1,600	3,562		14,248
	PN-6.5		2,500	1,600	3,435		13,740
	P.53QD-50		2,500	1,600	2,286		9,144
	P.53QD-34		2,500	1,600	1,928		7,712
	PN-6.4		2,500	1,600	3,364		13,456
	P.53QD-36		2,500	1,600	2,286		9,144
	PN-6.3		2,500	1,600	2,373		9,492
	P.53QD-37		2,500	1,600	1,928		7,712
	PN-6.2		2,500	1,600	3,364		13,456
	PN-6.1		2,500	1,600	1,936		7,744
	P.53QD-403		2,500	1,600	2,373		9,492

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-35		2,500	1,600	2,021		8,084
	TRAMO 3						
	P.53QD-33		2,500	1,600	2,285		9,140
	"Sobreexcavación cimentación"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-135		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-45		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-6.6		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-41		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-36		1,600	1,600	0,500		1,280
	TRAMO 2						
	P.53QD-127		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-126		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-48		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-49		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-6.5		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-50		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-34		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-6.4		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-36		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-6.3		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-37		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-6.2		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-6.1		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-403		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-35		1,600	1,600	0,500		1,280
	TRAMO 3						
	P.53QD-33		1,600	1,600	0,500		1,280
							253,876
U01025030-CYII	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m**						
	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	"Entibación zanja"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134 / P.53QD-135	2,000	9,720		1,964		38,180
	P.53QD-135 / ARQ.C-6.15	2,000	7,260		2,667		38,725
	ARQ.C-6.15 / ARQ.C-6.14	2,000	3,921		2,409		18,891
	ARQ.C-6.14 / P.53QD-45	2,000	13,231		1,983		52,474
	P.53QD-45 / PN-6.6	2,000	26,273		2,348		123,378
	PN-6.6 / P.53QD-41	2,000	26,243		2,171		113,947
	P.53QD-41 / ARQ.C-6.13	2,000	20,452		2,152		88,025
	ARQ.C-6.13 / ARQ.C-6.12	2,000	4,466		2,102		18,775
	ARQ.C-6.12 / P.53QD-36	2,000	3,927		2,150		16,886
	TRAMO 2						
	ARQ.C-6.10 / P.53QD-126	2,000	10,724		2,768		59,368
	ARQ.C-6.8 / P.53QD-48	2,000	2,840		2,858		16,233
	P.53QD-48 / ARQ.C-6.7	2,000	3,538		2,653		18,773
	ARQ.C-6.7 / P.53QD-49	2,000	8,037		2,546		40,924
	ARQ.C-6.4 / ARQ.C-6.3	2,000	15,739		2,534		79,765
	ARQ.C-6.3 / P.53QD-50	2,000	2,122		1,874		7,953
	P.53QD-50 / ARQ.C-6.2	2,000	8,659		2,332		40,386
	ARQ.C-6.2 / P.53QD-34	2,000	9,502		2,123		40,345
	P.53QD-34 / PN-6.4	2,000	4,662		2,876		26,816
	PN-6.4 / P.53QD-36	2,000	37,911		2,910		220,642
	P.53QD-36 / PN-6.3	2,000	7,819		2,111		33,012
	PN-6.3 / P.53QD-37	2,000	16,121		2,246		72,416
	P.53QD-37 / ARQ.C-6.1	2,000	28,607		2,040		116,717
	ARQ.C-6.1 / PN-6.2	2,000	4,572		1,891		17,291

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	PN-6.2 / PN-6.1	2,000	22,797		2,510		114,441
	P.53QD-35 / PN-6.4	2,000	3,090		2,750		16,995
	IMB1 / P.53QD-127	2,000	6,396		1,325		16,949
	IMB2 / P.53QD-127	2,000	4,163		1,446		12,039
	IMB3 / P.53QD-49	2,000	4,763		1,333		12,698
	IMB4 / P.53QD-49	2,000	5,250		1,488		15,624
	IMB5 / P.53QD-36	2,000	2,622		1,578		8,275
	TRAMO 3						
	P.53QD-33 / ARQ.C-6.17	2,000	7,230		2,884		41,703
	ARQ.C-6.17 / ARQ.C-6.16	2,000	8,150		2,754		44,890
	ARQ.C-6.16 / P.53QD-34	2,000	9,423		2,606		49,113
							1.632,649
U01025030-CYII-1	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m**						
	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	"Entibación zanja"						
	TRAMO 2						
	P.53QD-127 / ARQ.C-6.11	2,000	12,256		3,696		90,596
	ARQ.C-6.11 / ARQ.C-6.10	2,000	9,819		3,331		65,414
	P.53QD-126 / ARQ.C-6.9	2,000	5,767		3,524		40,646
	ARQ.C-6.9 / ARQ.C-6.8	2,000	3,180		3,120		19,843
	P.53QD-49 / ARQ.C-6.6	2,000	17,321		3,584		124,157
	ARQ.C-6.6 / PN-6.5	2,000	13,926		3,121		86,926
	PN-6.5 / ARQ.C-6.5	2,000	1,814		3,630		13,170
	ARQ.C-6.5 / ARQ.C-6.4	2,000	6,296		3,342		42,082
	PN-6.1 / P.53QD-403	2,000	11,631		3,223		74,973
							557,807
U01025010	**m2 Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas**						
	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	Entibación pozos						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134	2,000	4,100		2,150		17,630
	P.53QD-135	2,000	4,100		2,558		20,976
	P.53QD-45	2,000	4,100		2,704		22,173
	PN-6.6	2,000	4,100		2,472		20,270
	P.53QD-41	2,000	4,100		1,945		15,949
	P.53QD-36	2,000	4,100		1,936		15,875
	TRAMO 2						
	P.53QD-127	2,000	4,100		3,520		28,864
	P.53QD-126	2,000	4,100		3,526		28,913
	P.53QD-48	2,000	4,100		2,477		20,311
	P.53QD-49	2,000	4,100		3,562		29,208
	PN-6.5	2,000	4,100		3,435		28,167
	P.53QD-50	2,000	4,100		2,286		18,745
	P.53QD-34	2,000	4,100		1,928		15,810
	PN-6.4	2,000	4,100		3,364		27,585
	P.53QD-36	2,000	4,100		2,286		18,745
	PN-6.3	2,000	4,100		2,373		19,459
	P.53QD-37	2,000	4,100		1,928		15,810
	PN-6.2	2,000	4,100		3,364		27,585
	PN-6.1	2,000	4,100		1,936		15,875
	P.53QD-403	2,000	4,100		2,373		19,459
	P.53QD-35	2,000	4,100		2,021		16,572
	TRAMO 3						
	P.53QD-33	2,000	4,100		2,285		18,737
							462,718

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U01030020	**m3 Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería**						
	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.						
	"Relleno de gravilla según mediciones auxiliares"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134 / P.53QD-135		9,720	1,100	0,700		7,484
	P.53QD-135 / ARQ.C-6.15		7,260	1,100	0,700		5,590
	ARQ.C-6.15 / ARQ.C-6.14		3,921	1,100	0,700		3,019
	ARQ.C-6.14 / P.53QD-45		13,231	1,100	0,700		10,188
	P.53QD-45 / PN-6.6		26,273	1,100	0,700		20,230
	PN-6.6 / P.53QD-41		26,243	1,100	0,700		20,207
	P.53QD-41 / ARQ.C-6.13		20,452	1,100	0,700		15,748
	ARQ.C-6.13 / ARQ.C-6.12		4,466	1,100	0,700		3,439
	ARQ.C-6.12 / P.53QD-36		3,927	1,100	0,700		3,024
	TRAMO 2						
	P.53QD-127 / ARQ.C-6.11		12,256	1,100	0,700		9,437
	ARQ.C-6.11 / ARQ.C-6.10		9,819	1,100	0,700		7,561
	ARQ.C-6.10 / P.53QD-126		10,724	1,100	0,700		8,257
	P.53QD-126 / ARQ.C-6.9		5,767	1,100	0,700		4,441
	ARQ.C-6.9 / ARQ.C-6.8		3,180	1,100	0,700		2,449
	ARQ.C-6.8 / P.53QD-48		2,840	1,100	0,700		2,187
	P.53QD-48 / ARQ.C-6.7		3,538	1,100	0,700		2,724
	ARQ.C-6.7 / P.53QD-49		8,037	1,100	0,700		6,188
	P.53QD-49 / ARQ.C-6.6		17,321	1,100	0,700		13,337
	ARQ.C-6.6 / PN-6.5		13,926	1,100	0,700		10,723
	PN-6.5 / ARQ.C-6.5		1,814	1,100	0,700		1,397
	ARQ.C-6.5 / ARQ.C-6.4		6,296	1,100	0,700		4,848
	ARQ.C-6.4 / ARQ.C-6.3		15,739	1,100	0,700		12,119
	ARQ.C-6.3 / P.53QD-50		2,122	1,100	0,700		1,634
	P.53QD-50 / ARQ.C-6.2		8,659	1,100	0,700		6,667
	ARQ.C-6.2 / P.53QD-34		9,502	1,100	0,700		7,317
	P.53QD-34 / PN-6.4		4,662	1,100	0,700		3,590
	PN-6.4 / P.53QD-36		37,911	1,100	0,700		29,191
	P.53QD-36 / PN-6.3		7,819	1,100	0,700		6,021
	PN-6.3 / P.53QD-37		16,121	1,100	0,700		12,413
	P.53QD-37 / ARQ.C-6.1		28,607	1,100	0,700		22,027
	ARQ.C-6.1 / PN-6.2		4,572	1,100	0,700		3,520
	PN-6.2 / PN-6.1		22,797	1,100	0,700		17,554
	PN-6.1 / P.53QD-403		11,631	1,100	0,700		8,956
	P.53QD-35 / PN-6.4		3,090	1,100	0,700		2,379
	IMB1 / P.53QD-127		6,396	0,950	0,550		3,342
	IMB2 / P.53QD-127		4,163	0,950	0,550		2,175
	IMB3 / P.53QD-49		4,763	0,950	0,550		2,489
	IMB4 / P.53QD-49		5,250	0,950	0,550		2,743
	IMB5 / P.53QD-36		2,622	0,950	0,550		1,370
	TRAMO 3						
	P.53QD-33 / ARQ.C-6.17		7,230	1,100	0,700		5,567
	ARQ.C-6.17 / ARQ.C-6.16		8,150	1,100	0,700		6,276
	ARQ.C-6.16 / P.53QD-34		9,423	1,100	0,700		7,256
	"Descuento tubo (longitud x area sección tubo)"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134 / P.53QD-135	-1,000	9,720		0,126		-1,225
	P.53QD-135 / ARQ.C-6.15	-1,000	7,260		0,126		-0,915
	ARQ.C-6.15 / ARQ.C-6.14	-1,000	3,921		0,126		-0,494
	ARQ.C-6.14 / P.53QD-45	-1,000	13,231		0,126		-1,667
	P.53QD-45 / PN-6.6	-1,000	26,273		0,126		-3,310
	PN-6.6 / P.53QD-41	-1,000	26,243		0,126		-3,307
	P.53QD-41 / ARQ.C-6.13	-1,000	20,452		0,126		-2,577
	ARQ.C-6.13 / ARQ.C-6.12	-1,000	4,466		0,126		-0,563

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	ARQ.C-6.12 / P.53QD-36	-1,000	3,927		0,126		-0,495
	TRAMO 2						
	P.53QD-127 / ARQ.C-6.11	-1,000	12,256		0,126		-1,544
	ARQ.C-6.11 / ARQ.C-6.10	-1,000	9,819		0,126		-1,237
	ARQ.C-6.10 / P.53QD-126	-1,000	10,724		0,126		-1,351
	P.53QD-126 / ARQ.C-6.9	-1,000	5,767		0,126		-0,727
	ARQ.C-6.9 / ARQ.C-6.8	-1,000	3,180		0,126		-0,401
	ARQ.C-6.8 / P.53QD-48	-1,000	2,840		0,126		-0,358
	P.53QD-48 / ARQ.C-6.7	-1,000	3,538		0,126		-0,446
	ARQ.C-6.7 / P.53QD-49	-1,000	8,037		0,126		-1,013
	P.53QD-49 / ARQ.C-6.6	-1,000	17,321		0,126		-2,182
	ARQ.C-6.6 / PN-6.5	-1,000	13,926		0,126		-1,755
	PN-6.5 / ARQ.C-6.5	-1,000	1,814		0,126		-0,229
	ARQ.C-6.5 / ARQ.C-6.4	-1,000	6,296		0,126		-0,793
	ARQ.C-6.4 / ARQ.C-6.3	-1,000	15,739		0,126		-1,983
	ARQ.C-6.3 / P.53QD-50	-1,000	2,122		0,126		-0,267
	P.53QD-50 / ARQ.C-6.2	-1,000	8,659		0,126		-1,091
	ARQ.C-6.2 / P.53QD-34	-1,000	9,502		0,126		-1,197
	P.53QD-34 / PN-6.4	-1,000	4,662		0,126		-0,587
	PN-6.4 / P.53QD-36	-1,000	37,911		0,126		-4,777
	P.53QD-36 / PN-6.3	-1,000	7,819		0,126		-0,985
	PN-6.3 / P.53QD-37	-1,000	16,121		0,126		-2,031
	P.53QD-37 / ARQ.C-6.1	-1,000	28,607		0,126		-3,604
	ARQ.C-6.1 / PN-6.2	-1,000	4,572		0,126		-0,576
	PN-6.2 / PN-6.1	-1,000	22,797		0,126		-2,872
	PN-6.1 / P.53QD-403	-1,000	11,631		0,126		-1,466
	P.53QD-35 / PN-6.4	-1,000	3,090		0,126		-0,389
	IMB1 / P.53QD-127	-1,000	6,396		0,049		-0,313
	IMB2 / P.53QD-127	-1,000	4,163		0,049		-0,204
	IMB3 / P.53QD-49	-1,000	4,763		0,049		-0,233
	IMB4 / P.53QD-49	-1,000	5,250		0,049		-0,257
	IMB5 / P.53QD-36	-1,000	2,622		0,049		-0,128
	TRAMO 3						
	P.53QD-33 / ARQ.C-6.17	-1,000	7,230		0,126		-0,911
	ARQ.C-6.17 / ARQ.C-6.16	-1,000	8,150		0,126		-1,027
	ARQ.C-6.16 / P.53QD-34	-1,000	9,423		0,126		-1,187
							274,410

U01030040 **m3 Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm**

Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.

"Relleno de adecuados según mediciones auxiliares"					
TRAMO 1					
P.53QD-134 / P.53QD-135	9,720	1,100	1,154		12,339
P.53QD-135 / ARQ.C-6.15	7,260	1,100	1,857		14,830
ARQ.C-6.15 / ARQ.C-6.14	3,921	1,100	1,599		6,897
ARQ.C-6.14 / P.53QD-45	13,231	1,100	1,173		17,072
P.53QD-45 / PN-6.6	26,273	1,100	1,538		44,449
PN-6.6 / P.53QD-41	26,243	1,100	1,361		39,288
P.53QD-41 / ARQ.C-6.13	20,452	1,100	1,342		30,191
ARQ.C-6.13 / ARQ.C-6.12	4,466	1,100	1,292		6,347
ARQ.C-6.12 / P.53QD-36	3,927	1,100	1,340		5,788
TRAMO 2					
P.53QD-127 / ARQ.C-6.11	12,256	1,100	3,586		48,345
ARQ.C-6.11 / ARQ.C-6.10	9,819	1,100	3,221		34,790
ARQ.C-6.10 / P.53QD-126	10,724	1,100	2,658		31,355
P.53QD-126 / ARQ.C-6.9	5,767	1,100	3,414		21,657
ARQ.C-6.9 / ARQ.C-6.8	3,180	1,100	3,010		10,529
ARQ.C-6.8 / P.53QD-48	2,840	1,100	2,748		8,585

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-48 / ARQ.C-6.7		3,538	1,100	2,543		9,897
	ARQ.C-6.7 / P.53QD-49		8,037	1,100	2,436		21,536
	P.53QD-49 / ARQ.C-6.6		17,321	1,100	3,474		66,190
	ARQ.C-6.6 / PN-6.5		13,926	1,100	3,011		46,124
	PN-6.5 / ARQ.C-6.5		1,814	1,100	3,520		7,024
	ARQ.C-6.5 / ARQ.C-6.4		6,296	1,100	3,232		22,384
	ARQ.C-6.4 / ARQ.C-6.3		15,739	1,100	2,424		41,966
	ARQ.C-6.3 / P.53QD-50		2,122	1,100	1,764		4,118
	P.53QD-50 / ARQ.C-6.2		8,659	1,100	2,222		21,164
	ARQ.C-6.2 / P.53QD-34		9,502	1,100	2,073		21,667
	P.53QD-34 / PN-6.4		4,662	1,100	2,826		14,492
	PN-6.4 / P.53QD-36		37,911	1,100	2,800		116,766
	P.53QD-36 / PN-6.3		7,819	1,100	2,001		17,210
	PN-6.3 / P.53QD-37		16,121	1,100	2,136		37,878
	P.53QD-37 / ARQ.C-6.1		28,607	1,100	1,930		60,733
	ARQ.C-6.1 / PN-6.2		4,572	1,100	1,781		8,957
	PN-6.2 / PN-6.1		22,797	1,100	2,400		60,184
	PN-6.1 / P.53QD-403		11,631	1,100	3,113		39,828
	P.53QD-35 / PN-6.4		3,090	1,100	2,640		8,973
	IMB1 / P.53QD-127		6,396	0,950	1,215		7,383
	IMB2 / P.53QD-127		4,163	0,950	1,336		5,284
	IMB3 / P.53QD-49		4,763	0,950	1,223		5,534
	IMB4 / P.53QD-49		5,250	0,950	1,378		6,873
	IMB5 / P.53QD-36		2,622	0,950	1,468		3,657
	TRAMO 3						
	P.53QD-33 / ARQ.C-6.17		7,230	1,100	1,674		13,313
	ARQ.C-6.17 / ARQ.C-6.16		8,150	1,100	1,544		13,842
	ARQ.C-6.16 / P.53QD-34		9,423	1,100	1,396		14,470
							1.029,909

U01030050-CYII m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm

Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.

		0,100				=05.03/U01030040.CanPres	145,564
							145,564

U01030330-CYII m3 Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos

Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.

	"Excavacion pozos"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134		2,500	1,600	2,150		8,600
	P.53QD-135		2,500	1,600	2,558		10,232
	P.53QD-45		2,500	1,600	2,704		10,816
	PN-6.6		2,500	1,600	2,472		9,888
	P.53QD-41		2,500	1,600	1,945		7,780
	P.53QD-36		2,500	1,600	1,936		7,744
	TRAMO 2						
	P.53QD-127		2,500	1,600	3,520		14,080
	P.53QD-126		2,500	1,600	3,526		14,104
	P.53QD-48		2,500	1,600	2,477		9,908
	P.53QD-49		2,500	1,600	3,562		14,248
	PN-6.5		2,500	1,600	3,435		13,740
	P.53QD-50		2,500	1,600	2,286		9,144
	P.53QD-34		2,500	1,600	1,928		7,712
	PN-6.4		2,500	1,600	3,364		13,456
	P.53QD-36		2,500	1,600	2,286		9,144
	PN-6.3		2,500	1,600	2,373		9,492
	P.53QD-37		2,500	1,600	1,928		7,712
	PN-6.2		2,500	1,600	3,364		13,456

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	PN-6.1		2,500	1,600	1,936		7,744
	P.53QD-403		2,500	1,600	2,373		9,492
	P.53QD-35		2,500	1,600	2,021		8,084
	TRAMO 3						
	P.53QD-33		2,500	1,600	2,285		9,140
							225,716
U09068050	**m2 Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
	"Malle de geotextil"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134 / P.53QD-135		9,720	1,100			10,692
	P.53QD-135 / ARQ.C-6.15		7,260	1,100			7,986
	ARQ.C-6.15 / ARQ.C-6.14		3,921	1,100			4,313
	ARQ.C-6.14 / P.53QD-45		13,231	1,100			14,554
	P.53QD-45 / PN-6.6		26,273	1,100			28,900
	PN-6.6 / P.53QD-41		26,243	1,100			28,867
	P.53QD-41 / ARQ.C-6.13		20,452	1,100			22,497
	ARQ.C-6.13 / ARQ.C-6.12		4,466	1,100			4,913
	ARQ.C-6.12 / P.53QD-36		3,927	1,100			4,320
	TRAMO 2						
	P.53QD-127 / ARQ.C-6.11		12,256	1,100			13,482
	ARQ.C-6.11 / ARQ.C-6.10		9,819	1,100			10,801
	ARQ.C-6.10 / P.53QD-126		10,724	1,100			11,796
	P.53QD-126 / ARQ.C-6.9		5,767	1,100			6,344
	ARQ.C-6.9 / ARQ.C-6.8		3,180	1,100			3,498
	ARQ.C-6.8 / P.53QD-48		2,840	1,100			3,124
	P.53QD-48 / ARQ.C-6.7		3,538	1,100			3,892
	ARQ.C-6.7 / P.53QD-49		8,037	1,100			8,841
	P.53QD-49 / ARQ.C-6.6		17,321	1,100			19,053
	ARQ.C-6.6 / PN-6.5		13,926	1,100			15,319
	PN-6.5 / ARQ.C-6.5		1,814	1,100			1,995
	ARQ.C-6.5 / ARQ.C-6.4		6,296	1,100			6,926
	ARQ.C-6.4 / ARQ.C-6.3		15,739	1,100			17,313
	ARQ.C-6.3 / P.53QD-50		2,122	1,100			2,334
	P.53QD-50 / ARQ.C-6.2		8,659	1,100			9,525
	ARQ.C-6.2 / P.53QD-34		9,502	1,100			10,452
	P.53QD-34 / PN-6.4		4,662	1,100			5,128
	PN-6.4 / P.53QD-36		37,911	1,100			41,702
	P.53QD-36 / PN-6.3		7,819	1,100			8,601
	PN-6.3 / P.53QD-37		16,121	1,100			17,733
	P.53QD-37 / ARQ.C-6.1		28,607	1,100			31,468
	ARQ.C-6.1 / PN-6.2		4,572	1,100			5,029
	PN-6.2 / PN-6.1		22,797	1,100			25,077
	PN-6.1 / P.53QD-403		11,631	1,100			12,794
	P.53QD-35 / PN-6.4		3,090	1,100			3,399
	IMB1 / P.53QD-127		6,396	0,950			6,076
	IMB2 / P.53QD-127		4,163	0,950			3,955
	IMB3 / P.53QD-49		4,763	0,950			4,525
	IMB4 / P.53QD-49		5,250	0,950			4,988
	IMB5 / P.53QD-36		2,622	0,950			2,491
	TRAMO 3						
	P.53QD-33 / ARQ.C-6.17		7,230	1,100			7,953
	ARQ.C-6.17 / ARQ.C-6.16		8,150	1,100			8,965
	ARQ.C-6.16 / P.53QD-34		9,423	1,100			10,365
							471,986

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U01040040	**m2 Refino nivelación fondo zanjas**						
	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.						
	"Refino fondo zanjas"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134 / P.53QD-135		9,720	1,100			10,692
	P.53QD-135 / ARQ.C-6.15		7,260	1,100			7,986
	ARQ.C-6.15 / ARQ.C-6.14		3,921	1,100			4,313
	ARQ.C-6.14 / P.53QD-45		13,231	1,100			14,554
	P.53QD-45 / PN-6.6		26,273	1,100			28,900
	PN-6.6 / P.53QD-41		26,243	1,100			28,867
	P.53QD-41 / ARQ.C-6.13		20,452	1,100			22,497
	ARQ.C-6.13 / ARQ.C-6.12		4,466	1,100			4,913
	ARQ.C-6.12 / P.53QD-36		3,927	1,100			4,320
	TRAMO 2						
	P.53QD-127 / ARQ.C-6.11		12,256	1,100			13,482
	ARQ.C-6.11 / ARQ.C-6.10		9,819	1,100			10,801
	ARQ.C-6.10 / P.53QD-126		10,724	1,100			11,796
	P.53QD-126 / ARQ.C-6.9		5,767	1,100			6,344
	ARQ.C-6.9 / ARQ.C-6.8		3,180	1,100			3,498
	ARQ.C-6.8 / P.53QD-48		2,840	1,100			3,124
	P.53QD-48 / ARQ.C-6.7		3,538	1,100			3,892
	ARQ.C-6.7 / P.53QD-49		8,037	1,100			8,841
	P.53QD-49 / ARQ.C-6.6		17,321	1,100			19,053
	ARQ.C-6.6 / PN-6.5		13,926	1,100			15,319
	PN-6.5 / ARQ.C-6.5		1,814	1,100			1,995
	ARQ.C-6.5 / ARQ.C-6.4		6,296	1,100			6,926
	ARQ.C-6.4 / ARQ.C-6.3		15,739	1,100			17,313
	ARQ.C-6.3 / P.53QD-50		2,122	1,100			2,334
	P.53QD-50 / ARQ.C-6.2		8,659	1,100			9,525
	ARQ.C-6.2 / P.53QD-34		9,502	1,100			10,452
	P.53QD-34 / PN-6.4		4,662	1,100			5,128
	PN-6.4 / P.53QD-36		37,911	1,100			41,702
	P.53QD-36 / PN-6.3		7,819	1,100			8,601
	PN-6.3 / P.53QD-37		16,121	1,100			17,733
	P.53QD-37 / ARQ.C-6.1		28,607	1,100			31,468
	ARQ.C-6.1 / PN-6.2		4,572	1,100			5,029
	PN-6.2 / PN-6.1		22,797	1,100			25,077
	PN-6.1 / P.53QD-403		11,631	1,100			12,794
	P.53QD-35 / PN-6.4		3,090	1,100			3,399
	IMB1 / P.53QD-127		6,396	0,950			6,076
	IMB2 / P.53QD-127		4,163	0,950			3,955
	IMB3 / P.53QD-49		4,763	0,950			4,525
	IMB4 / P.53QD-49		5,250	0,950			4,988
	IMB5 / P.53QD-36		2,622	0,950			2,491
	TRAMO 3						
	P.53QD-33 / ARQ.C-6.17		7,230	1,100			7,953
	ARQ.C-6.17 / ARQ.C-6.16		8,150	1,100			8,965
	ARQ.C-6.16 / P.53QD-34		9,423	1,100			10,365
							471,986

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
04.04	**CONDUCCIONES**						
U02080030 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**						
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	.						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134 / P.53QD-135		9,720				9,720
	P.53QD-135 / ARQ.C-6.15		7,260				7,260
	ARQ.C-6.15 / ARQ.C-6.14		3,921				3,921
	ARQ.C-6.14 / P.53QD-45		13,231				13,231
	P.53QD-45 / PN-6.6		26,273				26,273
	PN-6.6 / P.53QD-41		26,243				26,243
	P.53QD-41 / ARQ.C-6.13		20,452				20,452
	ARQ.C-6.13 / ARQ.C-6.12		4,466				4,466
	ARQ.C-6.12 / P.53QD-36		3,927				3,927
	TRAMO 2						
	P.53QD-127 / ARQ.C-6.11		12,256				12,256
	ARQ.C-6.11 / ARQ.C-6.10		9,819				9,819
	ARQ.C-6.10 / P.53QD-126		10,724				10,724
	P.53QD-126 / ARQ.C-6.9		5,767				5,767
	ARQ.C-6.9 / ARQ.C-6.8		3,180				3,180
	ARQ.C-6.8 / P.53QD-48		2,840				2,840
	P.53QD-48 / ARQ.C-6.7		3,538				3,538
	ARQ.C-6.7 / P.53QD-49		8,037				8,037
	P.53QD-49 / ARQ.C-6.6		17,321				17,321
	ARQ.C-6.6 / PN-6.5		13,926				13,926
	PN-6.5 / ARQ.C-6.5		1,814				1,814
	ARQ.C-6.5 / ARQ.C-6.4		6,296				6,296
	ARQ.C-6.4 / ARQ.C-6.3		15,739				15,739
	ARQ.C-6.3 / P.53QD-50		2,122				2,122
	P.53QD-50 / ARQ.C-6.2		8,659				8,659
	ARQ.C-6.2 / P.53QD-34		9,502				9,502
	P.53QD-34 / PN-6.4		4,662				4,662
	PN-6.4 / P.53QD-36		37,911				37,911
	P.53QD-36 / PN-6.3		7,819				7,819
	PN-6.3 / P.53QD-37		16,121				16,121
	P.53QD-37 / ARQ.C-6.1		28,607				28,607
	ARQ.C-6.1 / PN-6.2		4,572				4,572
	PN-6.2 / PN-6.1		22,797				22,797
	PN-6.1 / P.53QD-403		11,631				11,631
	P.53QD-35 / PN-6.4		3,090				3,090
	TRAMO 3						
	P.53QD-33 / ARQ.C-6.17		7,230				7,230
	ARQ.C-6.17 / ARQ.C-6.16		8,150				8,150
	ARQ.C-6.16 / P.53QD-34		9,423				9,423
							409,046
U02080010 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**						
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	TRAMO 2						
	IMB1 / P.53QD-127		6,396				6,396
	IMB2 / P.53QD-127		4,163				4,163
	IMB3 / P.53QD-49		4,763				4,763
	IMB4 / P.53QD-49		5,250				5,250
	IMB5 / P.53QD-36		2,622				2,622
							23,194

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U01030350	**m Banda de señalización**						
	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.						
	Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2	409,046					409,046
							409,046

04.05 OBRAS DE FÁBRICA

U05070020	**ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**						
	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.						
	"Cierre pozos/arquetas"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134	1,000					1,000
	P.53QD-135	1,000					1,000
	P.53QD-45	1,000					1,000
	PN-6.6	1,000					1,000
	P.53QD-41	1,000					1,000
	TRAMO 2						
	P.53QD-127	1,000					1,000
	P.53QD-126	1,000					1,000
	P.53QD-48	1,000					1,000
	P.53QD-49	1,000					1,000
	PN-6.5	1,000					1,000
	P.53QD-50	1,000					1,000
	P.53QD-34	1,000					1,000
	PN-6.4	1,000					1,000
	P.53QD-36	1,000					1,000
	PN-6.3	1,000					1,000
	P.53QD-37	1,000					1,000
	PN-6.2	1,000					1,000
	PN-6.1	1,000					1,000
	P.53QD-403	1,000					1,000
	P.53QD-35	1,000					1,000
	TRAMO 3						
	P.53QD-33	1,000					1,000
							21,000
U05030060	**ud Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<2m profun, imper., enfosc. int.**						
	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.						
							18,000
U050901-CYII	**ud Arqueta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida.**						
	Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.						
	TRAMO 1						
	ARQ.C-6.1	1,000					1,000
	ARQ.C-6.2	1,000					1,000
	ARQ.C-6.3	1,000					1,000
	ARQ.C-6.4	1,000					1,000
	ARQ.C-6.5	1,000					1,000
	ARQ.C-6.6	1,000					1,000
	ARQ.C-6.7	1,000					1,000
	ARQ.C-6.8	1,000					1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	ARQ.C-6.9	1,000					1,000
	ARQ.C-6.10	1,000					1,000
	ARQ.C-6.11	1,000					1,000
	TRAMO 2						
	ARQ.C-6.12	1,000					1,000
	ARQ.C-6.13	1,000					1,000
	ARQ.C-6.14	1,000					1,000
	ARQ.C-6.15	1,000					1,000
	TRAMO 3						
	ARQ.C-6.16	1,000					1,000
	ARQ.C-6.17	1,000					1,000
							17,000
U07010104-CYII	**m3 HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.						
	"Capa de limpieza"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-135		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-45		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-6.6		2,500	2,500	0,100		0,625
	TRAMO 2						
	P.53QD-127		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-126		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-48		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-49		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-6.5		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-50		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-34		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-6.4		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-36		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-6.3		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-37		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-6.1		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-403		2,500	2,500	0,100		0,625
	TRAMO 3						
	P.53QD-33		2,500	2,500	0,100		0,625
	"Arqueta ciegas losa inferior"						
	TRAMO 1						
	ARQ.C-6.1		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-6.2		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-6.3		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-6.4		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-6.5		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-6.6		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-6.7		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-6.8		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-6.9		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-6.10		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-6.11		0,800	0,800	0,100		0,064
	TRAMO 2						
	ARQ.C-6.12		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-6.13		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-6.14		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-6.15		0,800	0,800	0,100		0,064
	TRAMO 3						
	ARQ.C-6.16		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-6.17		0,800	0,800	0,100		0,064

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
							12,338
U07010304-CYII	**m3 HM-20/B/20/X0 en elementos horizontales**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.						
	"Pozos losa inferior						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-135		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-45		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-6.6		1,600	1,600	0,500		1,280
	TRAMO 2						
	P.53QD-127		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-126		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-48		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-49		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-6.5		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-50		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-34		2,000	2,000	0,500		2,000
	PN-6.4		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-36		2,000	2,000	0,500		2,000
	PN-6.3		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-37		1,600	1,600	0,500		1,280
	PN-6.1		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-403		1,600	1,600	0,500		1,280
	TRAMO 3						
	P.53QD-33		1,600	1,600	0,500		1,280
							24,480
U07050090	**m Ejecución de media caña**						
	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.						
	"Hormigon media caña"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134		1,100				1,100
	P.53QD-135		1,100				1,100
	P.53QD-45		1,100				1,100
	PN-6.6		1,100				1,100
	TRAMO 2						
	P.53QD-127		1,100				1,100
	P.53QD-126		1,100				1,100
	P.53QD-48		1,100				1,100
	P.53QD-49		1,100				1,100
	PN-6.5		1,100				1,100
	P.53QD-50		1,100				1,100
	P.53QD-34		2,000				2,000
	PN-6.4		1,100				1,100
	P.53QD-36		2,000				2,000
	PN-6.3		1,100				1,100
	P.53QD-37		1,100				1,100
	PN-6.1		1,100				1,100
	P.53QD-403		1,100				1,100
	TRAMO 3						
	P.53QD-33		1,100				1,100
							21,600
U07020030	**m2 Encofrado plano met. elem. horiz. estru. trabaj. hasta 3 m**						
	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.						
	"Imbornales"						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	TRAMO 2						
	Tubería conexión IMB1	3,000	6,396	0,450			8,635
	Tubería conexión IMB2	3,000	4,163	0,450			5,620
	Tubería conexión IMB3	3,000	4,763	0,450			6,430
	Tubería conexión IMB4	3,000	5,250	0,450			7,088
	Tubería conexión IMB5	3,000	2,622	0,450			3,540
							31,313
U07020010	**m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas**						
	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.						
	"Pozos"						
	16 pozos de ladrillo Hc=0,50	32,000	1,600		0,500		25,600
		32,000		1,600	0,500		25,600
							51,200
U05090230	**ud Sumidero evacuac. aguas 30x50x50 1/2**						
	Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.						
	"Imbornales"						
	TRAMO 2						
	IMB1	1,000					1,000
	IMB2	1,000					1,000
	IMB3	1,000					1,000
	IMB4	1,000					1,000
	IMB5	1,000					1,000
							5,000
U050905-CYII	**ud Imbornal prefabricado 30 x 50 cm**						
	Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.						
	Imbornales	5,000					5,000
							5,000
U08020130	**m2 Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**						
	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
	"Pozos (seccion pozo x altura)"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134			4,294	2,150		9,232
	P.53QD-135			4,294	2,558		10,984
	P.53QD-45			4,294	2,704		11,611
	PN-6.6			4,294	2,472		10,615
	TRAMO 2						
	P.53QD-127			4,294	3,520		15,115
	P.53QD-126			4,294	3,526		15,141
	P.53QD-48			4,294	2,477		10,636
	P.53QD-49			4,294	3,562		15,295
	PN-6.5			4,294	3,435		14,750
	P.53QD-50			4,294	2,286		9,816
	PN-6.4			4,294	3,364		14,445
	PN-6.3			4,294	2,373		10,190
	P.53QD-37			4,294	2,021		8,678
	PN-6.1			4,294	2,778		11,929
	P.53QD-403			4,294	3,147		13,513
	TRAMO 3						
	P.53QD-33			4,294	2,958		12,702
							194,652

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U08030110	**m2 Enlucido y bruñido mortero cemento M-850**						
	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.						
	"Pozos"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-135			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-45			2,723	0,500		1,362
	PN-6.6			2,723	0,500		1,362
	TRAMO 2						
	P.53QD-127			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-126			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-48			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-49			2,723	0,500		1,362
	PN-6.5			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-50			2,723	0,500		1,362
	PN-6.4			2,723	0,500		1,362
	PN-6.3			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-37			2,723	0,500		1,362
	PN-6.1			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-403			2,723	0,500		1,362
	TRAMO 3						
	P.53QD-33			2,723	0,500		1,362
							21,792
U08030140	**m2 Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg**						
	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.						
	"Pozos"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134			7,016	2,150		15,084
	P.53QD-135			7,016	2,558		17,947
	P.53QD-45			7,016	2,704		18,971
	PN-6.6			7,016	2,472		17,344
	TRAMO 2			7,016			7,016
	P.53QD-127				3,520		3,520
	P.53QD-126			7,016	3,526		24,738
	P.53QD-48			7,016	2,477		17,379
	P.53QD-49			7,016	3,562		24,991
	PN-6.5			7,016	3,435		24,100
	P.53QD-50			7,016	2,286		16,039
	PN-6.4			7,016	3,364		23,602
	PN-6.3			7,016	2,373		16,649
	P.53QD-37			7,016	2,021		14,179
	PN-6.1			7,016	2,778		19,490
	P.53QD-403			7,016	3,147		22,079
	TRAMO 3						
	P.53QD-33			7,016	2,958		20,753
							303,881
U07010306-CYII	**m3 HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 en eltos horizontales**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.						
	"Imbornales"						
	TRAMO 2						
	Tubería conexión IMB1		6,396	0,110			0,704
	Tubería conexión IMB2		4,163	0,110			0,458
	Tubería conexión IMB3		4,763	0,110			0,524
	Tubería conexión IMB4		5,250	0,110			0,578
	Tubería conexión IMB5		2,622	0,110			0,288

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
							2,552
U05090240	**ud Pate polipropileno con alma de acero**						
	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.						
	"Cierre pozos/arquetas"						
	TRAMO 1	8,000					8,000
	P.53QD-134	8,000					8,000
	P.53QD-135	8,000					8,000
	P.53QD-45	8,000					8,000
	PN-6.6	8,000					8,000
	TRAMO 2	8,000					8,000
	P.53QD-127	8,000					8,000
	P.53QD-126	8,000					8,000
	P.53QD-48	8,000					8,000
	P.53QD-49	8,000					8,000
	PN-6.5	8,000					8,000
	P.53QD-50	8,000					8,000
	P.53QD-34	8,000					8,000
	PN-6.4	8,000					8,000
	P.53QD-36	8,000					8,000
	PN-6.3	8,000					8,000
	P.53QD-37	8,000					8,000
	PN-6.1	8,000					8,000
	P.53QD-403	8,000					8,000
	TRAMO 3	8,000					8,000
	P.53QD-33	8,000					8,000
							168,000
U05050040_CYII	**ud Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**						
	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.						
							17,000
U050904-CYII	**m2 Sum. y coloc. losa granito en pozos**						
	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.						
	"Area sección pozo"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134			0,950			0,950
	P.53QD-135			0,950			0,950
	P.53QD-45			0,950			0,950
	PN-6.6			0,950			0,950
	P.53QD-41			0,950			0,950
	TRAMO 2						
	P.53QD-127			0,950			0,950
	P.53QD-126			0,950			0,950
	P.53QD-49			0,950			0,950
	PN-6.5			0,950			0,950
	P.53QD-50			0,950			0,950
	PN-6.3			0,950			0,950
	P.53QD-37			0,950			0,950
	P.53QD-403			0,950			0,950
							12,350
U05010030	**ud Módulo base pref. H.A. Ø1500 mm altura 2000 mm**						
	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	P.53QD-34	1,000					1,000
	P.53QD-36	1,000					1,000
							2,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U05010210	**ud Losa de reducción pref. H.A. Ø(1500/1000) mm**						
	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	P.53QD-34	1,000					1,000
	P.53QD-36	1,000					1,000
							2,000
U05010060	**ud Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 750 mm**						
	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	P.53QD-34	1,000					1,000
	P.53QD-36	1,000					1,000
							2,000
U05010240	**ud Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm altura 250 mm**						
	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	P.53QD-34	1,000					1,000
	P.53QD-36	1,000					1,000
							2,000
U05010160	**ud Módulo de ajuste pref. H.A. Ø600 mm, altura 50 mm**						
	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	P.53QD-34	1,000					1,000
	P.53QD-36	1,000					1,000
							2,000
04.06	**PAVIMENTACIÓN**						
U09301020	**m2 Limpieza y barrido de firme**						
	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.						
	"Limpieza barrido firme (Segun plano de medciones)"						
	Firme de pavimento			555,270			555,270
	Fresado			1.641,220			1.641,220
							2.196,490
U09037030-CYII	**m Recorte de capa de aglomerado**						
	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.						
	"Recorte capa asfaltica (Según plano de mediciones)"						
	Recorte capa asfaltica nueva con existente		111,630				111,630
							111,630
U09035010	**m3 Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.						
	"Firme de hormigon (Segun plano de mediciones)"						
	Losa de firme e=20cm			555,270	0,200		111,054
	Losa de acera e=20cm			2,230	0,200		0,446
	Losa granitica e=20cm			33,170	0,200		6,634
	Adoquin e=20cm			39,140	0,200		7,828
							125,962
U09033050	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**						
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
	"Mezcla bituminosa (Segun plano de mediciones)"						
	Firme de pavimento			555,270			555,270

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	Fresado			1.641,220			1.641,220
							2.196,490
U09033140_CYII	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual**						
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.						
		1,000					1,000
							1,000
U09020160	**m2 Losa prefabricada hormigón gris, e=5 cm s/horm.**						
	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.						
	"Acera (Segun plano de mediciones)"						
	Levantado de acera			2,230			2,230
							2,230
U09020060-CYII	**m Bordillo granítico recto 10x20 cm**						
	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.						
	"Bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Condiseración 15% bordillo nuevo		1,280				1,280
							1,280
U09020080N	**m Colocación de bordillo granitico**						
	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado						
	"Bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Condiseración 85% reposicion bordillo existente		7,240				7,240
							7,240
U09012040	**m3 Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)**						
	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.						
	"Camino con zahorra artificia (Segun plano de medciones)"						
	Reposicion camino de zahorra			7,990	0,250		1,998
							1,998
U09020100	**m2 Colocación de adoquinado de granito sobre hormigón**						
	Colocación de adoquinado de granito sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.						
	Colocación de Adoquín (Segun plano de mediciones)"						
	Colocación de un 85% de adoquin levantado			33,270			33,270
							33,270
U09020090	**m2 Adoquinado granito 10x10x8 cm sobre hormigón**						
	Suministro y colocación de adoquinado granito de 10x10x8 cm sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.						
	Suministro y Colocación de Adoquín (Segun plano de mediciones)"						
	Consideración de un 15% de sum. y colcocación de adoquin nuevo			5,870			5,870
							5,870
U09020190	**m2 Colocación de losa de cualquier tipo existente, sentada s/horm.**						
	Colocación de losa de cualquier tipo existente, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.						
	"Colocación de losa granitica (Segun plano de mediciones)"						
	Colocación de losa de granito			33,170			33,170
							33,170

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm**						
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
		10,000					10,000
							10,000
04.07	**SERVICIOS AFECTADOS**						
U01022120-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. manuales.**						
	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.						
	TRAMO 1						
	Abastecimiento	4,000					4,000
	Electricidad	5,000					5,000
	Telefonica	2,000					2,000
	TRAMO 2						
	Abastecimiento	18,000					18,000
	Electricidad	19,000					19,000
	Telefonica	1,000					1,000
							49,000
U150201-CYII	**ud Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**						
	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
		5,000					5,000
							5,000
U150202-CYII	**m Sostenimiento de servicio**						
	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.						
	TRAMO 1						
	Abastecimiento	4,000	2,000				8,000
	Electricidad	5,000	2,000				10,000
	Telefonica	2,000	2,000				4,000
	TRAMO 2						
	Abastecimiento	18,000	2,000				36,000
	Electricidad	19,000	2,000				38,000
	Telefonica	1,000	2,000				2,000
							98,000
04.08	**OBRAS VARIAS**						
U050903-CYII	**ud Entronque Clip Saneamiento**						
	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.						
		1,000					1,000
							1,000
U01027-CYII	**m By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**						
	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.						
	Longitud colector a demoler (sin imbornales)		376,530				376,530
							376,530
U050902-CYII	**ud Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**						
	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134	1,000					1,000
	P.53AD-45	1,000					1,000
	ARQ.C-6.11	1,000					1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-126	1,000					1,000
	ARQ.C-6.9	1,000					1,000
	ARQ.C-6.8	1,000					1,000
	ARQ.C-6.7	1,000					1,000
	ARQ.C-6.6	1,000					1,000
	ARQ.C-6.5	1,000					1,000
	ARQ.C-6.4	1,000					1,000
	ARQ.C-6.3	1,000					1,000
	PN-6.4	1,000					1,000
	P.53QD-37	1,000					1,000
	ARQ.C-6.1	1,000					1,000
	TRAMO 2						
	P.53QD-127	1,000					1,000
	P.53QD-126	1,000					1,000
	P.53QD-403	3,000					3,000
	P.53QD-134	1,000					1,000
	P.53QD-135	1,000					1,000
	ARQ.C-6.15	1,000					1,000
	ARQ.C-6.14	1,000					1,000
	ARQ.C-6.13	1,000					1,000
	ARQ.C-6.12	1,000					1,000
	TRAMO 3						
	P.53QD-33	4,000					4,000
	ARQ.C-6.16	1,000					1,000
	ARQ.C-6.17	1,000					1,000
							31,000

05 ALC_VMN_P2_02

05.01 DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS

U15020050-CYII ud Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500

Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

	"Calas para comprobación previo a retranqueo"						
	PN-5.2 / PN-5.1	1,000					1,000
	PN-5.1 / P.53QD-16	1,000					1,000
							2,000

U15020080-CYII ud Localización y protección serv. afect. de acometida

Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.

		5,000					5,000
							5,000

05.02 LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES

U01010001-CYII m Demolición de colector de saneamiento enterrado

Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.

	"Demolición colector existente"						
	PN-5.8 / P.53QD-276	34,040					34,040
	P.53QD-276 / P.53QD-277	6,053					6,053
	P.53QD-277 / P.53QD-341	36,977					36,977
	P.53QD-341 / P.53QD-340	39,923					39,923
	P.53QD-340 / P.53QD-339	40,971					40,971
	P.53QD-339 / P.53QD-338	15,548					15,548
	P.53QD-338 / P.53QD-413	24,759					24,759
	P.53QD-413 / P.53QD-414	29,781					29,781
	P.53QD-414 / P.53QD-416	9,568					9,568

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-416 / P.53QD-417		30,936				30,936
	P.53QD-417 / P.53QD-418		26,140				26,140
	P.53QD-418 / P.53QD-419		26,903				26,903
	P.53QD-419 / PN-5.7		37,878				37,878
	PN-5.7 / P.53QD-69(PM-5.1)		8,087				8,087
	PN-5.2 / PN-5.1		5,000				5,000
	PN-5.1 / P.53QD-16		2,000				2,000
	P.53QD-174 / P.53QD-174BIS		5,452				5,452
	IMB1 / P.53QD-277		6,867				6,867
	IMB2 / P.53QD-341		6,380				6,380
	IMB3 / P.53QD-340		5,896				5,896
	IMB4 / P.53QD-340		4,583				4,583
	IMB5 / P.53QD-339		6,091				6,091
	IMB6 / P.53QD-339		3,732				3,732
	IMB7 / P.53QD-416		3,120				3,120
	IMB8 / P.53QD-416		5,238				5,238
	IMB9 / P.53QD-418		3,330				3,330
	IMB10 / P.53QD-418		3,044				3,044
							428,297
U01010002-CYII	**ud Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existtentes**						
	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.						
	"Demolición pozos existentes"						
	P.53QD-276	1,000					1,000
	P.53QD-277	1,000					1,000
	P.53QD-341	1,000					1,000
	P.53QD-340	1,000					1,000
	P.53QD-339	1,000					1,000
	P.53QD-338	1,000					1,000
	P.53QD-413	1,000					1,000
	P.53QD-414	1,000					1,000
	P.53QD-416	1,000					1,000
	P.53QD-417	1,000					1,000
	P.53QD-418	1,000					1,000
	P.53QD-419	1,000					1,000
	P.53QD-68	1,000					1,000
	P.53QD-174BIS	1,000					1,000
							14,000
U01010160	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**						
	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de firme existente (Segun plano de mediciones)"						
	Demolición de firme	0,900		957,470	0,250		215,431
							215,431
U01010170	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**						
	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de firme existente (Segun plano de mediciones)"						
	Demolición de firme	0,100		957,470	0,250		23,937
							23,937
U01010220	**m Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor**						
	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.						
	"Demolición de bordillo (Segun plano de mediciones)"						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
							130,800
U01010190	**m2 Levantado solado de acera y base de hormigón compresor**						
	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de acera (Según plano de mediciones)"						
	Demolición de acera			24,270			24,270
							24,270
U01010140	**m3 Levantado firme de base granular med. mecán.**						
	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Camino con zahorra artificial (Segun plano de mediciones)"						
	Levantado de camino de zahorra	0,850		159,240	0,250		33,839
							33,839
U01010150	**m3 Levantado firme de base granular compresor**						
	Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Camino con zahorra artificial (Segun plano de mediciones)"						
	Levantado de camino de zahorra	0,150		159,240	0,250		5,972
							5,972
U09031010	**m2 Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**						
	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.						
	"Fresado de pavimento (Según plano de mediciones)"						
	Fresado de Pavimento			3.649,190	5,000		18.245,950
							18.245,950
05.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**						
U01022030-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno**						
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.						
	"Zanja tipo según planos"						
	PN-5.8 / P.53QD-276		34,040	1,300	2,489		110,143
	P.53QD-276 / P.53QD-277		6,053	1,300	2,448		19,263
	P.53QD-277 / P.53QD-341		36,977	1,300	2,589		124,453
	P.53QD-341 / P.53QD-340		39,923	1,300	2,902		150,614
	P.53QD-340 / P.53QD-339		40,971	1,300	2,496		132,943
	P.53QD-339 / P.53QD-338		15,548	1,300	2,251		45,498
	P.53QD-338 / P.53QD-413		24,759	1,300	2,619		84,297
	P.53QD-413 / P.53QD-414		29,781	1,300	2,635		102,015
	P.53QD-414 / P.53QD-416		9,568	1,300	2,346		29,180
	P.53QD-416 / P.53QD-417		30,936	1,500	2,240		103,945
	P.53QD-417 / P.53QD-418		26,140	1,500	2,356		92,379
	P.53QD-418 / P.53QD-419		26,903	1,500	2,615		105,527
	P.53QD-419 / PN-5.7		37,878	1,500	3,077		174,826
	PN-5.7 / P.53QD-69(PM-5.1)		8,087	1,500	2,921		35,433
	P.53QD-69(PM-5.1) / PN-5.6		52,886	1,500	2,673		212,046
	PN-5.6 / PN-5.5		55,003	1,500	2,661		219,544
	PN-5.5 / PN-5.4		41,613	1,500	2,131		133,016
	PN-5.4 / PN-5.3		15,387	1,500	3,380		78,012
	PN-5.3 / PN-5.2		37,713	1,500	3,002		169,822
	PN-5.2 / PN-5.1		21,493	1,500	2,504		80,728
	PN-5.1 / P.53QD-16		18,465	1,500	2,098		58,109
	P.53QD-176BIS / PN-5.3		6,080	1,100	2,503		16,740
	P.53QD-174 / P.53QD-174BIS		5,452	1,100	2,106		12,630
	P.53QD-174BIS / PN-5.1		4,773	1,100	2,234		11,729
	IMB1 / P.53QD-277		6,867	0,950	1,340		8,742
	IMB2 / P.53QD-341		6,380	0,950	1,419		8,601
	IMB3 / P.53QD-340		5,896	0,950	1,432		8,021

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	IMB4 / P.53QD-340		4,583	0,950	1,412		6,148
	IMB5 / P.53QD-339		6,091	0,950	1,424		8,240
	IMB6 / P.53QD-339		3,732	0,950	1,366		4,843
	IMB7 / P.53QD-416		3,120	0,950	1,487		4,407
	IMB8 / P.53QD-416		5,238	0,950	1,503		7,479
	IMB9 / P.53QD-418		3,330	0,950	1,434		4,536
	IMB10 / P.53QD-418		3,044	0,950	1,436		4,153
							2.368,062
U01023020-CYII	**m3 Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno**						
	Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.						
	"Excavacion pozos"						
	PN-5.8		2,500	1,600	2,760		11,040
	P.53QD-276		2,500	1,600	2,305		9,220
	P.53QD-277		2,500	1,600	2,292		9,168
	P.53QD-341		2,500	1,600	2,587		10,348
	P.53QD-340		2,500	1,600	2,916		11,664
	P.53QD-339		2,500	1,600	2,276		9,104
	P.53QD-338		2,500	1,600	2,676		10,704
	P.53QD-413		2,500	1,600	2,761		11,044
	P.53QD-414		2,500	1,600	2,208		8,832
	P.53QD-416		2,500	1,600	2,184		8,736
	P.53QD-417		2,500	1,600	2,297		9,188
	P.53QD-418		2,500	1,600	2,585		10,340
	P.53QD-419		2,500	1,600	3,041		12,164
	PN-5.7		2,500	1,600	2,812		11,248
	P.53QD-69(PM-5.1)		2,500	1,600	2,730		10,920
	PN-5.6		2,500	1,600	2,821		11,284
	PN-5.5		2,500	1,600	2,201		8,804
	PN-5.4		2,500	1,600	3,327		13,308
	PN-5.3		2,500	1,600	3,133		12,532
	PN-5.2		2,500	1,600	2,572		10,288
	PN-5.1		2,500	1,600	1,776		7,104
	P.53QD-16		2,500	1,600	2,480		9,920
	P.53QD-174		2,500	1,600	1,880		7,520
	P.53QD-174BIS		2,500	1,600	2,032		8,128
	"Sobreexcavación cimentación"						
	PN-5.8		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-276		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-277		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-341		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-340		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-339		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-338		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-413		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-414		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-416		1,600	1,600	0,700		1,792
	P.53QD-417		1,600	1,600	0,700		1,792
	P.53QD-418		1,600	1,600	0,700		1,792
	P.53QD-419		1,600	1,600	0,700		1,792
	PN-5.7		1,600	1,600	0,700		1,792
	P.53QD-69(PM-5.1)		1,600	1,600	0,700		1,792
	PN-5.6		1,600	1,600	0,700		1,792
	PN-5.5		1,600	1,600	0,700		1,792
	PN-5.4		1,600	1,600	0,700		1,792
	PN-5.3		1,600	1,600	0,700		1,792
	PN-5.2		1,600	1,600	0,700		1,792
	PN-5.1		1,600	1,600	0,700		1,792

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-16		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-174		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-174BIS		1,600	1,600	0,500		1,280
							281,776
U01025030-CYII	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m**						
	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	"Entibación zanja"						
	PN-5.8 / P.53QD-276	2,000	34,040		2,599		176,940
	P.53QD-276 / P.53QD-277	2,000	6,053		2,558		30,967
	P.53QD-277 / P.53QD-341	2,000	36,977		2,699		199,602
	P.53QD-340 / P.53QD-339	2,000	40,971		2,606		213,541
	P.53QD-339 / P.53QD-338	2,000	15,548		2,361		73,418
	P.53QD-338 / P.53QD-413	2,000	24,759		2,729		135,135
	P.53QD-413 / P.53QD-414	2,000	29,781		2,745		163,498
	P.53QD-414 / P.53QD-416	2,000	9,568		2,456		46,998
	P.53QD-416 / P.53QD-417	2,000	30,936		2,350		145,399
	P.53QD-417 / P.53QD-418	2,000	26,140		2,466		128,922
	P.53QD-418 / P.53QD-419	2,000	26,903		2,725		146,621
	P.53QD-69(PM-5.1) / PN-5.6	2,000	52,886		2,783		294,363
	PN-5.6 / PN-5.5	2,000	55,003		2,771		304,827
	PN-5.5 / PN-5.4	2,000	41,613		2,241		186,509
	PN-5.3 / PN-5.2	2,000	37,713		2,852		215,115
	PN-5.2 / PN-5.1	2,000	21,493		2,354		101,189
	PN-5.1 / P.53QD-16	2,000	18,465		2,308		85,234
	P.53QD-176BIS / PN-5.3	2,000	6,080		2,353		28,612
	P.53QD-174 / P.53QD-174BIS	2,000	5,452		1,956		21,328
	P.53QD-174BIS / PN-5.1	2,000	4,773		2,084		19,894
	IMB1 / P.53QD-277	2,000	6,867		1,450		19,914
	IMB2 / P.53QD-341	2,000	6,380		1,529		19,510
	IMB3 / P.53QD-340	2,000	5,896		1,542		18,183
	IMB4 / P.53QD-340	2,000	4,583		1,522		13,951
	IMB5 / P.53QD-339	2,000	6,091		1,534		18,687
	IMB6 / P.53QD-339	2,000	3,732		1,476		11,017
	IMB7 / P.53QD-416	2,000	3,120		1,597		9,965
	IMB8 / P.53QD-416	2,000	5,238		1,613		16,898
	IMB9 / P.53QD-418	2,000	3,330		1,544		10,283
	IMB10 / P.53QD-418	2,000	3,044		1,546		9,412
							2.865,932
U01025030-CYII-1	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m**						
	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	"Entibación zanja"						
	P.53QD-341 / P.53QD-340	2,000	39,923		3,012		240,496
	P.53QD-419 / PN-5.7	2,000	37,878		3,187		241,434
	PN-5.7 / P.53QD-69(PM-5.1)	2,000	8,087		3,031		49,023
	PN-5.4 / PN-5.3	2,000	15,387		3,230		99,400
							630,353
U01025010	**m2 Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas**						
	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	Entibación pozos						
	PN-5.8	2,000	4,100		3,360		27,552
	P.53QD-276	2,000	4,100		2,905		23,821
	P.53QD-277	2,000	4,100		2,892		23,714
	P.53QD-341	2,000	4,100		3,187		26,133
	P.53QD-340	2,000	4,100		3,516		28,831
	P.53QD-339	2,000	4,100		2,876		23,583
	P.53QD-338	2,000	4,100		3,276		26,863

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-413	2,000	4,100		3,361		27,560
	P.53QD-414	2,000	4,100		2,808		23,026
	P.53QD-416	2,000	4,100		2,884		23,649
	P.53QD-417	2,000	4,100		2,997		24,575
	P.53QD-418	2,000	4,100		3,285		26,937
	P.53QD-419	2,000	4,100		3,741		30,676
	PN-5.7	2,000	4,100		3,512		28,798
	P.53QD-69(PM-5.1)	2,000	4,100		3,430		28,126
	PN-5.6	2,000	4,100		3,521		28,872
	PN-5.5	2,000	4,100		2,901		23,788
	PN-5.4	2,000	4,100		4,027		33,021
	PN-5.3	2,000	4,100		3,833		31,431
	PN-5.2	2,000	4,100		3,272		26,830
	PN-5.1	2,000	4,100		2,476		20,303
	P.53QD-16	2,000	4,100		2,980		24,436
	P.53QD-174	2,000	4,100		2,380		19,516
	P.53QD-174BIS	2,000	4,100		2,532		20,762
							622,803

U01030020 **m3 Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería**

Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.

"Relleno de gravilla según mediciones auxiliares"					
PN-5.8 / P.53QD-276		34,040	1,300	0,900	39,827
P.53QD-276 / P.53QD-277		6,053	1,300	0,900	7,082
P.53QD-277 / P.53QD-341		36,977	1,300	0,900	43,263
P.53QD-341 / P.53QD-340		39,923	1,300	0,900	46,710
P.53QD-340 / P.53QD-339		40,971	1,300	0,900	47,936
P.53QD-339 / P.53QD-338		15,548	1,300	0,900	18,191
P.53QD-338 / P.53QD-413		24,759	1,300	0,900	28,968
P.53QD-413 / P.53QD-414		29,781	1,300	0,900	34,844
P.53QD-414 / P.53QD-416		9,568	1,300	0,900	11,195
P.53QD-416 / P.53QD-417		30,936	1,500	1,100	51,044
P.53QD-417 / P.53QD-418		26,140	1,500	1,100	43,131
P.53QD-418 / P.53QD-419		26,903	1,500	1,100	44,390
P.53QD-419 / PN-5.7		37,878	1,500	1,100	62,499
PN-5.7 / P.53QD-69(PM-5.1)		8,087	1,500	1,100	13,344
P.53QD-69(PM-5.1) / PN-5.6		52,886	1,500	1,100	87,262
PN-5.6 / PN-5.5		55,003	1,500	1,100	90,755
PN-5.5 / PN-5.4		41,613	1,500	1,100	68,661
PN-5.4 / PN-5.3		15,387	1,500	1,100	25,389
PN-5.3 / PN-5.2		37,713	1,500	1,100	62,226
PN-5.2 / PN-5.1		21,493	1,500	1,100	35,463
P.53QD-176BIS / PN-5.3		6,080	1,100	0,700	4,682
P.53QD-174 / P.53QD-174BIS		5,452	1,100	0,700	4,198
P.53QD-174BIS / PN-5.1		4,773	1,100	0,700	3,675
IMB1 / P.53QD-277		6,867	0,950	0,550	3,588
IMB2 / P.53QD-341		6,380	0,950	0,550	3,334
IMB3 / P.53QD-340		5,896	0,950	0,550	3,081
IMB4 / P.53QD-340		4,583	0,950	0,550	2,395
IMB5 / P.53QD-339		6,091	0,950	0,550	3,183
IMB6 / P.53QD-339		3,732	0,950	0,550	1,950
IMB7 / P.53QD-416		3,120	0,950	0,550	1,630
IMB8 / P.53QD-416		5,238	0,950	0,550	2,737
IMB9 / P.53QD-418		3,330	0,950	0,550	1,740
IMB10 / P.53QD-418		3,044	0,950	0,550	1,590
"Descuento tubo (longitud x area sección tubo)"					
PN-5.8 / P.53QD-276	-1,000	34,040		0,283	-9,633
P.53QD-276 / P.53QD-277	-1,000	6,053		0,283	-1,713

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-277 / P.53QD-341	-1,000	36,977		0,283		-10,464
	P.53QD-341 / P.53QD-340	-1,000	39,923		0,283		-11,298
	P.53QD-340 / P.53QD-339	-1,000	40,971		0,283		-11,595
	P.53QD-339 / P.53QD-338	-1,000	15,548		0,283		-4,400
	P.53QD-338 / P.53QD-413	-1,000	24,759		0,283		-7,007
	P.53QD-413 / P.53QD-414	-1,000	29,781		0,283		-8,428
	P.53QD-414 / P.53QD-416	-1,000	9,568		0,283		-2,708
	P.53QD-416 / P.53QD-417	-1,000	30,936		0,503		-15,561
	P.53QD-417 / P.53QD-418	-1,000	26,140		0,503		-13,148
	P.53QD-418 / P.53QD-419	-1,000	26,903		0,503		-13,532
	P.53QD-419 / PN-5.7	-1,000	37,878		0,503		-19,053
	PN-5.7 / P.53QD-69(PM-5.1)	-1,000	8,087		0,503		-4,068
	P.53QD-69(PM-5.1) / PN-5.6	-1,000	52,886		0,503		-26,602
	PN-5.6 / PN-5.5	-1,000	55,003		0,503		-27,667
	PN-5.5 / PN-5.4	-1,000	41,613		0,503		-20,931
	PN-5.4 / PN-5.3	-1,000	15,387		0,503		-7,740
	PN-5.3 / PN-5.2	-1,000	37,713		0,503		-18,970
	PN-5.2 / PN-5.1	-1,000	21,493		0,503		-10,811
	P.53QD-176BIS / PN-5.3	-1,000	6,080		0,126		-0,766
	P.53QD-174 / P.53QD-174BIS	-1,000	5,452		0,126		-0,687
	P.53QD-174BIS / PN-5.1	-1,000	4,773		0,126		-0,601
	IMB1 / P.53QD-277	-1,000	6,867		0,049		-0,336
	IMB2 / P.53QD-341	-1,000	6,380		0,049		-0,313
	IMB3 / P.53QD-340	-1,000	5,896		0,049		-0,289
	IMB4 / P.53QD-340	-1,000	4,583		0,049		-0,225
	IMB5 / P.53QD-339	-1,000	6,091		0,049		-0,298
	IMB6 / P.53QD-339	-1,000	3,732		0,049		-0,183
	IMB7 / P.53QD-416	-1,000	3,120		0,049		-0,153
	IMB8 / P.53QD-416	-1,000	5,238		0,049		-0,257
	IMB9 / P.53QD-418	-1,000	3,330		0,049		-0,163
	IMB10 / P.53QD-418	-1,000	3,044		0,049		-0,149
							650,214

U01030040 **m3 Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm**

Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.

"Relleno de adecuados según mediciones auxiliares"

PN-5.8 / P.53QD-276	34,040	1,300	1,589	70,316
P.53QD-276 / P.53QD-277	6,053	1,300	1,548	12,181
P.53QD-277 / P.53QD-341	36,977	1,300	1,689	81,190
P.53QD-341 / P.53QD-340	39,923	1,300	2,002	103,904
P.53QD-340 / P.53QD-339	40,971	1,300	1,596	85,007
P.53QD-339 / P.53QD-338	15,548	1,300	1,351	27,307
P.53QD-338 / P.53QD-413	24,759	1,300	1,719	55,329
P.53QD-413 / P.53QD-414	29,781	1,300	1,735	67,171
P.53QD-414 / P.53QD-416	9,568	1,300	1,446	17,986
P.53QD-416 / P.53QD-417	30,936	1,500	1,140	52,901
P.53QD-417 / P.53QD-418	26,140	1,500	1,256	49,248
P.53QD-418 / P.53QD-419	26,903	1,500	1,515	61,137
P.53QD-419 / PN-5.7	37,878	1,500	1,977	112,327
PN-5.7 / P.53QD-69(PM-5.1)	8,087	1,500	1,821	22,090
P.53QD-69(PM-5.1) / PN-5.6	52,886	1,500	1,573	124,785
PN-5.6 / PN-5.5	55,003	1,500	1,561	128,790
PN-5.5 / PN-5.4	41,613	1,500	1,031	64,355
PN-5.4 / PN-5.3	15,387	1,500	2,280	52,624
PN-5.3 / PN-5.2	37,713	1,500	1,902	107,595
PN-5.2 / PN-5.1	21,493	1,500	1,404	45,264
PN-5.1 / P.53QD-16	18,465	1,500	1,648	45,645
P.53QD-176BIS / PN-5.3	6,080	1,100	1,803	12,058

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-174 / P.53QD-174BIS		5,452	1,100	1,406		8,432
	P.53QD-174BIS / PN-5.1		4,773	1,100	1,534		8,054
	IMB1 / P.53QD-277		6,867	0,950	0,790		5,154
	IMB2 / P.53QD-341		6,380	0,950	0,869		5,267
	IMB3 / P.53QD-340		5,896	0,950	0,882		4,940
	IMB4 / P.53QD-340		4,583	0,950	0,862		3,753
	IMB5 / P.53QD-339		6,091	0,950	0,874		5,057
	IMB6 / P.53QD-339		3,732	0,950	0,816		2,893
	IMB7 / P.53QD-416		3,120	0,950	0,937		2,777
	IMB8 / P.53QD-416		5,238	0,950	0,953		4,742
	IMB9 / P.53QD-418		3,330	0,950	0,884		2,797
	IMB10 / P.53QD-418		3,044	0,950	0,886		2,562
							1.455,638
U01030050-CYII	**m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
		0,100				=05.03/U01030040.CanPres	145,564
							145,564
U01030060-CYII	**m3 Relleno zanja préstamos selec. Tmax 30 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
	"Relleno seleccionado según mediciones"						
	PN-5.1 / P.53QD-16		18,465	1,500	0,900		24,928
	"Descuento tubo (longitud x area sección tubo)"						
	Ø 800	-1,000	18,465		0,503		-9,288
							15,640
U01030330-CYII	**m3 Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos**						
	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.						
	"Excavacion pozos"						
	PN-5.8		2,500	1,600	2,760		11,040
	P.53QD-276		2,500	1,600	2,305		9,220
	P.53QD-277		2,500	1,600	2,292		9,168
	P.53QD-341		2,500	1,600	2,587		10,348
	P.53QD-340		2,500	1,600	2,916		11,664
	P.53QD-339		2,500	1,600	2,276		9,104
	P.53QD-338		2,500	1,600	2,676		10,704
	P.53QD-413		2,500	1,600	2,761		11,044
	P.53QD-414		2,500	1,600	2,208		8,832
	P.53QD-416		2,500	1,600	2,184		8,736
	P.53QD-417		2,500	1,600	2,297		9,188
	P.53QD-418		2,500	1,600	2,585		10,340
	P.53QD-419		2,500	1,600	3,041		12,164
	PN-5.7		2,500	1,600	2,812		11,248
	P.53QD-69(PM-5.1)		2,500	1,600	2,730		10,920
	PN-5.6		2,500	1,600	2,821		11,284
	PN-5.5		2,500	1,600	2,201		8,804
	PN-5.4		2,500	1,600	3,327		13,308
	PN-5.3		2,500	1,600	3,133		12,532
	PN-5.2		2,500	1,600	2,572		10,288
	PN-5.1		2,500	1,600	1,776		7,104
	P.53QD-16		2,500	1,600	2,480		9,920
	P.53QD-174		2,500	1,600	1,880		7,520
	P.53QD-174BIS		2,500	1,600	2,032		8,128
							242,608

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U09068050	**m2 Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
	"Malle de geotextil"						
	PN-5.8 / P.53QD-276		34,040	1,300			44,252
	P.53QD-276 / P.53QD-277		6,053	1,300			7,869
	P.53QD-277 / P.53QD-341		36,977	1,300			48,070
	P.53QD-341 / P.53QD-340		39,923	1,300			51,900
	P.53QD-340 / P.53QD-339		40,971	1,300			53,262
	P.53QD-339 / P.53QD-338		15,548	1,300			20,212
	P.53QD-338 / P.53QD-413		24,759	1,300			32,187
	P.53QD-413 / P.53QD-414		29,781	1,300			38,715
	P.53QD-414 / P.53QD-416		9,568	1,300			12,438
	P.53QD-416 / P.53QD-417		30,936	1,500			46,404
	P.53QD-417 / P.53QD-418		26,140	1,500			39,210
	P.53QD-418 / P.53QD-419		26,903	1,500			40,355
	P.53QD-419 / PN-5.7		37,878	1,500			56,817
	PN-5.7 / P.53QD-69(PM-5.1)		8,087	1,500			12,131
	P.53QD-69(PM-5.1) / PN-5.6		52,886	1,500			79,329
	PN-5.6 / PN-5.5		55,003	1,500			82,505
	PN-5.5 / PN-5.4		41,613	1,500			62,420
	PN-5.4 / PN-5.3		15,387	1,500			23,081
	PN-5.3 / PN-5.2		37,713	1,500			56,570
	PN-5.2 / PN-5.1		21,493	1,500			32,240
	P.53QD-176BIS / PN-5.3		6,080	1,100			6,688
	P.53QD-174 / P.53QD-174BIS		5,452	1,100			5,997
	P.53QD-174BIS / PN-5.1		4,773	1,100			5,250
	IMB1 / P.53QD-277		6,867	0,950			6,524
	IMB2 / P.53QD-341		6,380	0,950			6,061
	IMB3 / P.53QD-340		5,896	0,950			5,601
	IMB4 / P.53QD-340		4,583	0,950			4,354
	IMB5 / P.53QD-339		6,091	0,950			5,786
	IMB6 / P.53QD-339		3,732	0,950			3,545
	IMB7 / P.53QD-416		3,120	0,950			2,964
	IMB8 / P.53QD-416		5,238	0,950			4,976
	IMB9 / P.53QD-418		3,330	0,950			3,164
	IMB10 / P.53QD-418		3,044	0,950			2,892
							903,769
U01040040	**m2 Refino nivelación fondo zanjas**						
	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.						
	"Refino fondo zanjas"						
	PN-5.8 / P.53QD-276		34,040	1,300			44,252
	P.53QD-276 / P.53QD-277		6,053	1,300			7,869
	P.53QD-277 / P.53QD-341		36,977	1,300			48,070
	P.53QD-341 / P.53QD-340		39,923	1,300			51,900
	P.53QD-340 / P.53QD-339		40,971	1,300			53,262
	P.53QD-339 / P.53QD-338		15,548	1,300			20,212
	P.53QD-338 / P.53QD-413		24,759	1,300			32,187
	P.53QD-413 / P.53QD-414		29,781	1,300			38,715
	P.53QD-414 / P.53QD-416		9,568	1,300			12,438
	P.53QD-416 / P.53QD-417		30,936	1,500			46,404
	P.53QD-417 / P.53QD-418		26,140	1,500			39,210
	P.53QD-418 / P.53QD-419		26,903	1,500			40,355
	P.53QD-419 / PN-5.7		37,878	1,500			56,817
	PN-5.7 / P.53QD-69(PM-5.1)		8,087	1,500			12,131
	P.53QD-69(PM-5.1) / PN-5.6		52,886	1,500			79,329
	PN-5.6 / PN-5.5		55,003	1,500			82,505
	PN-5.5 / PN-5.4		41,613	1,500			62,420
	PN-5.4 / PN-5.3		15,387	1,500			23,081

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	PN-5.3 / PN-5.2		37,713	1,500			56,570
	PN-5.2 / PN-5.1		21,493	1,500			32,240
	P.53QD-176BIS / PN-5.3		6,080	1,100			6,688
	P.53QD-174 / P.53QD-174BIS		5,452	1,100			5,997
	P.53QD-174BIS / PN-5.1		4,773	1,100			5,250
	IMB1 / P.53QD-277		6,867	0,950			6,524
	IMB2 / P.53QD-341		6,380	0,950			6,061
	IMB3 / P.53QD-340		5,896	0,950			5,601
	IMB4 / P.53QD-340		4,583	0,950			4,354
	IMB5 / P.53QD-339		6,091	0,950			5,786
	IMB6 / P.53QD-339		3,732	0,950			3,545
	IMB7 / P.53QD-416		3,120	0,950			2,964
	IMB8 / P.53QD-416		5,238	0,950			4,976
	IMB9 / P.53QD-418		3,330	0,950			3,164
	IMB10 / P.53QD-418		3,044	0,950			2,892
							903,769
U0701020-CYII	**m3 HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.						
	"Mortero de nivelación (LxAmedioxE)"						
	PN-5.1 / P.53QD-16		18,465	1,500	0,350		9,694
	"Descuento tubo (longitud x area sección tubo)"						
	Ø 800	-1,000	18,465		0,098		-1,810
							7,884
05.04	**CONDUCCIONES**						
U02012050	**m Tubería hormigón armado junta elastomérica 180 Ø800**						
	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 800 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	.						
	PN-5.1 / P.53QD-16		18,465				18,465
							18,465
U02012030	**m Tubería hormigón armado junta elastomérica 180 Ø500**						
	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 500 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	"Camis de hormigon tuberia de Abast."		16,408				16,408
							16,408
U02080060 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 800, SN 8 kN/m2**						
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 800 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	P.53QD-416 / P.53QD-417		30,936				30,936
	P.53QD-417 / P.53QD-418		26,140				26,140
	P.53QD-418 / P.53QD-419		26,903				26,903
	P.53QD-419 / PN-5.7		37,878				37,878
	PN-5.7 / P.53QD-69(PM-5.1)		8,087				8,087
	P.53QD-69(PM-5.1) / PN-5.6		52,886				52,886
	PN-5.6 / PN-5.5		55,003				55,003
	PN-5.5 / PN-5.4		41,613				41,613
	PN-5.4 / PN-5.3		15,387				15,387
	PN-5.3 / PN-5.2		37,713				37,713
	PN-5.2 / PN-5.1		21,493				21,493
							354,039

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U02080050 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 630, SN 8 kN/m2**						
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 630 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	PN-5.8 / P.53QD-276		34,040				34,040
	P.53QD-276 / P.53QD-277		6,053				6,053
	P.53QD-277 / P.53QD-341		36,977				36,977
	P.53QD-341 / P.53QD-340		39,923				39,923
	P.53QD-340 / P.53QD-339		40,971				40,971
	P.53QD-339 / P.53QD-338		15,548				15,548
	P.53QD-338 / P.53QD-413		24,759				24,759
	P.53QD-413 / P.53QD-414		29,781				29,781
	P.53QD-414 / P.53QD-416		9,568				9,568
							237,620
U02080030 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**						
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	.						
	P.53QD-176BIS / PN-5.3		6,080				6,080
	P.53QD-174 / P.53QD-174BIS		5,452				5,452
	P.53QD-174BIS / PN-5.1		4,773				4,773
							16,305
U02080010 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**						
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	IMB1 / P.53QD-277		6,867				6,867
	IMB2 / P.53QD-341		6,380				6,380
	IMB3 / P.53QD-340		5,896				5,896
	IMB4 / P.53QD-340		4,583				4,583
	IMB5 / P.53QD-339		6,091				6,091
	IMB6 / P.53QD-339		3,732				3,732
	IMB7 / P.53QD-416		3,120				3,120
	IMB8 / P.53QD-416		5,238				5,238
	IMB9 / P.53QD-418		3,330				3,330
	IMB10 / P.53QD-418		3,044				3,044
							48,281
U01030350	**m Banda de señalización**						
	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.						
	Tubería hormigón armado junta elastomérica 180 Ø800	18,465					18,465
	Tubería PVC-U DN 800, SN 8 kN/m2	354,039					354,039
	Tubería PVC-U DN 630, SN 8 kN/m2	237,620					237,620
	Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2	16,305					16,305
							626,429
05.05	**OBRAS DE FÁBRICA**						
U05070020	**ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**						
	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.						
	"Cierre pozos/arquetas"						
	PN-5.8	1,000					1,000
	P.53QD-276	1,000					1,000
	P.53QD-277	1,000					1,000
	P.53QD-341	1,000					1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-340	1,000					1,000
	P.53QD-339	1,000					1,000
	P.53QD-338	1,000					1,000
	P.53QD-413	1,000					1,000
	P.53QD-414	1,000					1,000
	P.53QD-416	1,000					1,000
	P.53QD-417	1,000					1,000
	P.53QD-418	1,000					1,000
	P.53QD-419	1,000					1,000
	PN-5.7	1,000					1,000
	P.53QD-69(PM-5.1)	1,000					1,000
	PN-5.6	1,000					1,000
	PN-5.5	1,000					1,000
	PN-5.4	1,000					1,000
	PN-5.3	1,000					1,000
	PN-5.2	1,000					1,000
	PN-5.1	1,000					1,000
	P.53QD-16	1,000					1,000
	P.53QD-174	1,000					1,000
	P.53QD-174BIS	1,000					1,000
							24,000
U05030060	**ud Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<2m profun, imper., enfosc. int.**						
	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.						
							9,000
U050901-CYII	**ud Arqueta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida.**						
	Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.						
	ARQ.C-5.1	1,000					1,000
							1,000
U07010104-CYII	**m3 HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.						
	"Capa de limpieza"						
	PN-5.8		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-276		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-277		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-341		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-340		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-339		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-338		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-413		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-414		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-416		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-417		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-418		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-419		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-5.7		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-69(PM-5.1)		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-5.6		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-5.5		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-5.4		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-5.3		2,500	2,500	0,100		0,625
	PN-5.2		2,500	2,500	0,100		0,625

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	PN-5.1		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-16		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-174BIS		2,500	2,500	0,100		0,625
							14,375
U07010304-CYII	**m3 HM-20/B/20/X0 en elementos horizontales**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.						
	"Pozos losa inferior						
	PN-5.8		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-276		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-277		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-341		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-340		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-339		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-338		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-413		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-414		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-416		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-417		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-418		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-419		1,600	1,600	0,600		1,536
	P.53QD-69(PM-5.1)		1,600	1,600	0,700		1,792
	PN-5.6		1,600	1,600	0,700		1,792
	PN-5.5		1,600	1,600	0,700		1,792
	PN-5.4		1,600	1,600	0,700		1,792
	PN-5.3		1,600	1,600	0,700		1,792
	PN-5.2		1,600	1,600	0,700		1,792
	PN-5.1		1,600	1,600	0,700		1,792
	P.53QD-16		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-174BIS		1,600	1,600	0,500		1,280
							35,072
U07050090	**m Ejecución de media caña**						
	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.						
	"Hormigon media caña"						
	PN-5.8		1,100				1,100
	P.53QD-276		1,100				1,100
	P.53QD-277		1,100				1,100
	P.53QD-341		1,100				1,100
	P.53QD-340		1,100				1,100
	P.53QD-339		1,100				1,100
	P.53QD-338		1,100				1,100
	P.53QD-413		1,100				1,100
	P.53QD-414		1,100				1,100
	P.53QD-416		1,100				1,100
	P.53QD-417		1,100				1,100
	P.53QD-418		1,100				1,100
	P.53QD-419		1,100				1,100
	PN-5.7		1,100				1,100
	P.53QD-69(PM-5.1)		1,100				1,100
	PN-5.6		1,100				1,100
	PN-5.5		1,100				1,100
	PN-5.4		1,100				1,100
	PN-5.3		1,100				1,100
	PN-5.2		1,100				1,100
	PN-5.1		1,100				1,100
	P.53QD-16		1,100				1,100
	P.53QD-174BIS		1,100				1,100

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
							25,300
U07020030	**m2 Encofrado plano met. elem. horiz. estru. trabaj. hasta 3 m**						
	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.						
	"Imbornales"						
	Tubería conexión IMB1	3,000	6,867	0,450			9,270
	Tubería conexión IMB2	3,000	6,380	0,450			8,613
	Tubería conexión IMB3	3,000	5,896	0,450			7,960
	Tubería conexión IMB4	3,000	4,583	0,450			6,187
	Tubería conexión IMB5	3,000	6,091	0,450			8,223
	Tubería conexión IMB6	3,000	3,732	0,450			5,038
	Tubería conexión IMB7	3,000	3,120	0,450			4,212
	Tubería conexión IMB8	3,000	5,238	0,450			7,071
	Tubería conexión IMB9	3,000	3,330	0,450			4,496
	Tubería conexión IMB10	3,000	3,044	0,450			4,109
							65,179
U07020010	**m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas**						
	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.						
	"Pozos"						
	13 pozos de ladrillo Hc=0,60	26,000	1,600		0,600		24,960
		26,000		1,600	0,600		24,960
	7 pozos de ladrillo Hc=0,70	14,000	1,600		0,700		15,680
		14,000		1,600	0,700		15,680
	2 pozos de ladrillo Hc=0,50	4,000	1,600		0,500		3,200
		4,000		1,600	0,500		3,200
							87,680
U05090230	**ud Sumidero evacuac. aguas 30x50x50 1/2**						
	Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.						
	"Imbornales"						
	IMB1	1,000					1,000
	IMB2	1,000					1,000
	IMB3	1,000					1,000
	IMB4	1,000					1,000
	IMB5	1,000					1,000
	IMB6	1,000					1,000
	IMB7	1,000					1,000
	IMB8	1,000					1,000
	IMB9	1,000					1,000
	IMB10	1,000					1,000
							10,000
U050905-CYII	**ud Imbornal prefabricado 30 x 50 cm**						
	Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.						
	Imbornales	5,000					5,000
							5,000
U08020130	**m2 Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**						
	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
	"Pozos (seccion pozo x altura)"						
	PN-5.8			4,294	2,760		11,851
	P.53QD-276			4,294	2,305		9,898
	P.53QD-277			4,294	2,292		9,842
	P.53QD-341			4,294	2,587		11,109
	P.53QD-340			4,294	2,916		12,521

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-339			4,294	2,276		9,773
	P.53QD-338			4,294	2,676		11,491
	P.53QD-413			4,294	2,761		11,856
	P.53QD-414			4,294	2,208		9,481
	P.53QD-416			5,864	2,184		12,807
	P.53QD-417			5,864	2,297		13,470
	P.53QD-418			5,864	2,585		15,158
	P.53QD-419			5,864	2,848		16,701
	P.53QD-69(PM-5.1)			5,864	2,752		16,138
	PN-5.6			5,864	2,821		16,542
	PN-5.5			5,864	2,709		15,886
	PN-5.4			5,864	2,958		17,346
	PN-5.3			5,864	2,759		16,179
	PN-5.2			5,864	2,572		15,082
	PN-5.1			5,864	1,776		10,414
	P.53QD-16			5,864	2,480		14,543
	P.53QD-174BIS			5,864	2,032		11,916
							290,004
U08030110	**m2 Enlucido y bruñido mortero cemento M-850**						
	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.						
	"Pozos"						
	PN-5.8			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-276			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-277			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-341			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-340			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-339			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-338			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-413			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-414			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-416			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-417			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-418			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-419			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-69(PM-5.1)			2,723	0,500		1,362
	PN-5.6			2,723	0,500		1,362
	PN-5.5			2,723	0,500		1,362
	PN-5.4			2,723	0,500		1,362
	PN-5.3			2,723	0,500		1,362
	PN-5.2			2,723	0,500		1,362
	PN-5.1			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-16			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-174BIS			2,723	0,500		1,362
							29,964
U08030140	**m2 Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg**						
	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.						
	"Pozos"						
	PN-5.8			7,016	2,760		19,364
	P.53QD-276			7,016	2,305		16,172
	P.53QD-277			7,016	2,292		16,081
	P.53QD-341			7,016	2,587		18,150
	P.53QD-340			7,016	2,916		20,459
	P.53QD-339			7,016	2,276		15,968
	P.53QD-338			7,016	2,676		18,775
	P.53QD-413			7,016	2,761		19,371
	P.53QD-414			7,016	2,208		15,491

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-416			8,587	2,184		18,754
	P.53QD-417			8,587	2,297		19,724
	P.53QD-418			8,587	2,585		22,197
	P.53QD-419			8,587	2,848		24,456
	P.53QD-69(PM-5.1)			8,587	2,752		23,631
	PN-5.6			8,587	2,821		24,224
	PN-5.5			8,587	2,709		23,262
	PN-5.4			8,587	2,958		25,400
	PN-5.3			8,587	2,759		23,692
	PN-5.2			8,587	2,572		22,086
	PN-5.1			8,587	1,776		15,251
	P.53QD-16			8,587	2,480		21,296
	P.53QD-174BIS			8,587	2,032		17,449
							441,253
U07010306-CYII	**m3 HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 en eltos horizontales**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.						
	"Imbornales"						
	Tubería conexión IMB1		6,867	0,110			0,755
	Tubería conexión IMB2		6,380	0,110			0,702
	Tubería conexión IMB3		5,896	0,110			0,649
	Tubería conexión IMB4		4,583	0,110			0,504
	Tubería conexión IMB5		6,091	0,110			0,670
	Tubería conexión IMB6		3,732	0,110			0,411
	Tubería conexión IMB7		3,120	0,110			0,343
	Tubería conexión IMB8		5,238	0,110			0,576
	Tubería conexión IMB9		3,330	0,110			0,366
	Tubería conexión IMB10		3,044	0,110			0,335
							5,311
U05090240	**ud Pate polipropileno con alma de acero**						
	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.						
	"Cierre pozos/arquetas"						
	PN-5.8	8,000					8,000
	P.53QD-276	8,000					8,000
	P.53QD-277	8,000					8,000
	P.53QD-341	8,000					8,000
	P.53QD-340	8,000					8,000
	P.53QD-339	8,000					8,000
	P.53QD-338	8,000					8,000
	P.53QD-413	8,000					8,000
	P.53QD-414	8,000					8,000
	P.53QD-416	8,000					8,000
	P.53QD-417	8,000					8,000
	P.53QD-418	8,000					8,000
	P.53QD-419	8,000					8,000
	PN-5.7	8,000					8,000
	P.53QD-69(PM-5.1)	8,000					8,000
	PN-5.6	8,000					8,000
	PN-5.5	8,000					8,000
	PN-5.4	8,000					8,000
	PN-5.3	8,000					8,000
	PN-5.2	8,000					8,000
	PN-5.1	8,000					8,000
	P.53QD-16	8,000					8,000
	P.53QD-174	8,000					8,000
	P.53QD-174BIS	8,000					8,000
							192,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U05050040_CYII	**ud Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**						
	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.						
							9,000
U050904-CYII	**m2 Sum. y coloc. losa granito en pozos**						
	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.						
	"Area sección pozo"						
	PN-5.8			0,950			0,950
	P.53QD-276			0,950			0,950
	P.53QD-339			0,950			0,950
	P.53QD-338			0,950			0,950
	P.53QD-413			0,950			0,950
	P.53QD-417			0,950			0,950
	P.53QD-418			0,950			0,950
	P.53QD-419			0,950			0,950
	PN-5.6			0,950			0,950
	PN-5.4			0,950			0,950
							9,500
U05010030	**ud Módulo base pref. H.A. Ø1500 mm altura 2000 mm**						
	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	PN-5.7	1,000					1,000
							1,000
U05010210	**ud Losa de reducción pref. H.A. Ø(1500/1000) mm**						
	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	PN-5.7	1,000					1,000
							1,000
U05010060	**ud Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 750 mm**						
	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	PN-5.7	1,000					1,000
							1,000
U05010240	**ud Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm altura 250 mm**						
	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	PN-5.7	1,000					1,000
							1,000
U05010160	**ud Módulo de ajuste pref. H.A. Ø600 mm, altura 50 mm**						
	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.						
	Pozo de Ø1500mm						
	PN-5.7	1,000					1,000
							1,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
05.06	**PAVIMENTACIÓN**						
U09301020	**m2 Limpieza y barrido de firme**						
	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.						
	"Limpieza barrido firme (Segun plano de medciones)"						
	Firme de pavimento			957,470			957,470
	Fresado			3.649,190			3.649,190
							4.606,660
U09037030-CYII	**m Recorte de capa de aglomerado**						
	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.						
	"Recorte capa asfaltica (Según plano de mediciones)"						
	Recorte capa asfaltica nueva con existente		131,580				131,580
							131,580
U09032010	**m2 Riego imprimación tipo C50BF4 IMP**						
	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.						
	"Riego Imprimación (Segun plano de mediciones)"						
	Zona de carretera PVCØ400 y HMØ800mm			25,573			25,573
							25,573
U09032030	**m2 Riego adherencia tipo C60B3 ADH**						
	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.						
	"Riego Adherencia (Segun plano de mediciones)"						
	Zona de carretera PVCØ400 y HMØ800mm			25,573			25,573
							25,573
U09035010	**m3 Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.						
	"Firme de hormigon (Segun plano de mediciones)"						
	Losa de firme e=20cm			957,470	0,200		191,494
	Losa de acera e=20cm			24,270	0,200		4,854
							196,348
U09033050	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**						
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
	"Mezcla bituminosa (Segun plano de mediciones)"						
	Firme de pavimento			957,470			957,470
	Fresado			3.649,190			3.649,190
							4.606,660
U09033140_CYII	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual**						
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.						
			1,000				1,000
							1,000
U09033110	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 22/32 base G/S, base 10 cm, extendedora**						
	Mezcla bituminosa en caliente de 10 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
	"Mezcla bituminosa"						
	Zona de carretera PVCØ400 y HMØ800mm			25,573			25,573
							25,573
U09020160	**m2 Losa prefabricada hormigón gris, e=5 cm s/horm.**						
	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.						
	"Acera (Segun plano de mediciones)"						
	Levantado de acera			24,270			24,270

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
							24,270
U09020060-CYII	**m Bordillo granítico recto 10x20 cm**						
	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.						
	"Bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Condiseración 15% bordillo nuevo		19,620				19,620
							19,620
U09020080N	**m Colocación de bordillo granitico**						
	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado						
	"Bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Condiseración 85% reposicion bordillo existente		111,180				111,180
							111,180
U09012040	**m3 Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)**						
	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.						
	"Camino con zahorra artificia (Segun plano de medciones)"						
	Reposicion camino de zahorra			159,240	0,250		39,810
							39,810
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm**						
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
		10,000					10,000
							10,000
05.07	**SERVICIOS AFECTADOS**						
U01022120-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. manuales.**						
	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.						
	Abastecimiento	6,000					6,000
	Electricidad	8,000					8,000
	Telefonica	1,000					1,000
	Saneamiento	4,000					4,000
							19,000
U15020090N	**m Retranqueo de tuberías de abastecimientos de hasta Ø250 mm**						
	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización hasta DN 250 mm, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares.						
	Incluye:						
	Trabajos preliminares de demolición de pavimentos, excavación y nivelación del fondo de la zanja, relleno de arena silícea, rellenos de prestamos adecuados de Tmax 150mm y prestamos seleccionado Tmax 30mm y reposicion de firme existente de mezcla bituminosa u hormigón.						
	Parte proporcional de piezas especiales y elementos necesarios.						
	Ejecución totalmente instalada de arquetas de seccionamiento, desagües y ventosas.						
	PN-5.1 / P.53QD-16	15,600					15,600
							15,600
U150201-CYII	**ud Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**						
	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
		10,000					10,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
							10,000
U150202-CYII	**m Sostenimiento de servicio**						
	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.						
	Abastecimiento	6,000	2,000				12,000
	Electricidad	8,000	2,000				16,000
	Telefonica	1,000	2,000				2,000
	Saneamiento	4,000	2,000				8,000
							38,000
05.08	**OBRAS VARIAS**						
U050903-CYII	**ud Entronque Clip Saneamiento**						
	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.						
		1,000					1,000
							1,000
U01027-CYII	**m By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**						
	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.						
	Longitud colector a demoler (sin imbornales)		380,020				380,020
							380,020
U050902-CYII	**ud Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**						
	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.						
	PN-5.8	1,000					1,000
	P.53QD-277	1,000					1,000
	P.53QD-414	1,000					1,000
	P.53QD-416	3,000					3,000
	P.53QD-174	2,000					2,000
	P.53QD-16	2,000					2,000
	P.53QD-341	3,000					3,000
	P.53QD-340	3,000					3,000
	P.53QD-338	2,000					2,000
	P.53QD-413	1,000					1,000
	P.53QD-417	2,000					2,000
	P.53QD-418	2,000					2,000
	P.53QD-419	2,000					2,000
	P.53QD-68	1,000					1,000
	P.53QD-68(PM-5.1)	1,000					1,000
	P.53QD-174BIS	1,000					1,000
							28,000
06	**ALC_VMN_P2_06**						
06.01	**DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS**						
U15020050-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**						
	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
	"Calas para comprobación previo a retranqueo"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-143 / P.53QD-142	1,000					1,000
	TRAMO 2						
	P.53QD-145 / P.53QD-144	1,000					1,000
							2,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U15020080-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de acometida**						
	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
		5,000					5,000
							5,000
06.02	**LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES**						
U01010001-CYII	**m Demolición de colector de saneamiento enterrado**						
	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.						
	"Demolición colector existente"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147 / ARQ.C-8.7		1,302				1,302
	ARQ.C-8.7 / ARQ.C-8.6		8,726				8,726
	ARQ.C-8.6 / ARQ.C-8.5		5,036				5,036
	ARQ.C-8.5 / P.53QD-148		1,435				1,435
	P.53QD-148 / ARQ.C-8.4		5,485				5,485
	ARQ.C-8.4 / ARQ.C-8.3		5,075				5,075
	ARQ.C-8.3 / P.53QD-144		4,393				4,393
	P.53QD-144 / ARQ.C-8.2		4,449				4,449
	ARQ.C-8.2 / P.53QD-143		4,632				4,632
	P.53QD-143 / ARQ.C-8.1		6,643				6,643
	ARQ.C-8.1 / P.53QD-142		7,095				7,095
	TRAMO 2						
	P.53QD-138 / P.53QD-146		24,678				24,678
	P.53QD-146 / P.53QD-145		8,169				8,169
	P.53QD-145 / P.53QD-144		15,842				15,842
							102,960
U01010002-CYII	**ud Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existtentes**						
	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.						
	"Demolición pozos existentes"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147		1,000				1,000
	P.53QD-148		1,000				1,000
	P.53QD-144		1,000				1,000
	P.53QD-143		1,000				1,000
	P.53QD-142		1,000				1,000
	TRAMO 2						
	P.53QD-138		1,000				1,000
	P.53QD-146		1,000				1,000
	P.53QD-145		1,000				1,000
							8,000
U01010160	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**						
	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de firme existente (Segun plano de mediciones)"						
	Demolición de firme	0,900		160,770	0,250		36,173
							36,173
U01010170	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**						
	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de firme existente (Segun plano de mediciones)"						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	Demolición de firme	0,100		160,770	0,250		4,019
							4,019
U01010220	**m Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor**						
	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.						
	"Demolición de bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Demolicion de bordillo		28,110				28,110
							28,110
U01010190	**m2 Levantado solado de acera y base de hormigón compresor**						
	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	"Levantado de acera (Según plano de mediciones)"						
	Demolición de acera			0,350			0,350
	Demolición de gradas			5,870			5,870
							6,220
U09031010	**m2 Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**						
	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.						
	"Fresado de pavimento (Según plano de mediciones)"						
	Fresado de Pavimento			493,850	5,000		2.469,250
							2.469,250
06.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**						
U01022030-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno**						
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.						
	"Zanja tipo según planos"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147 / ARQ.C-8.7		1,302	1,100	2,914		4,173
	ARQ.C-8.7 / ARQ.C-8.6		8,726	1,100	2,495		23,949
	ARQ.C-8.6 / ARQ.C-8.5		5,036	1,100	2,133		11,816
	ARQ.C-8.5 / P.53QD-148		1,435	1,100	1,962		3,097
	P.53QD-148 / ARQ.C-8.4		5,485	1,100	2,302		13,889
	ARQ.C-8.4 / ARQ.C-8.3		5,075	1,100	1,949		10,880
	ARQ.C-8.3 / P.53QD-144		4,393	1,100	1,688		8,157
	P.53QD-144 / ARQ.C-8.2		4,449	1,100	2,294		11,227
	ARQ.C-8.2 / P.53QD-143		4,632	1,100	1,660		8,458
	P.53QD-143 / ARQ.C-8.1		6,643	1,100	2,026		14,805
	ARQ.C-8.1 / P.53QD-142		7,095	1,100	1,530		11,941
	TRAMO 2						
	P.53QD-138 / P.53QD-146		24,678	1,100	2,139		58,065
	P.53QD-146 / P.53QD-145		8,169	1,100	1,956		17,576
	P.53QD-145 / P.53QD-144		15,842	1,100	2,028		35,340
							233,373
U01023020-CYII	**m3 Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno**						
	Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.						
	"Excavacion pozos"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147		2,500	1,600	2,954		11,816
	P.53QD-148		2,500	1,600	2,365		9,460
	P.53QD-144		2,500	1,600	2,417		9,668
	P.53QD-143		2,500	1,600	2,150		8,600
	P.53QD-142		2,500	1,600	1,158		4,632
	TRAMO 2						
	P.53QD-138		2,500	1,600	2,910		11,640
	P.53QD-146		2,500	1,600	2,369		9,476
	P.53QD-145		2,500	1,600	2,543		10,172

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	"Sobreexcavación cimentación"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-148		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-144		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-143		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-142		1,600	1,600	0,500		1,280
	TRAMO 2						
	P.53QD-138		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-146		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-145		1,600	1,600	0,500		1,280
							85,704
U01025030-CYII	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m**						
	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	"Entibación zanja"						
	TRAMO 1						
	ARQ.C-8.7 / ARQ.C-8.6	2,000	8,726		2,605		45,462
	ARQ.C-8.6 / ARQ.C-8.5	2,000	5,036		2,243		22,591
	ARQ.C-8.5 / P.53QD-148	2,000	1,435		2,072		5,947
	P.53QD-148 / ARQ.C-8.4	2,000	5,485		2,412		26,460
	ARQ.C-8.4 / ARQ.C-8.3	2,000	5,075		2,059		20,899
	ARQ.C-8.3 / P.53QD-144	2,000	4,393		1,798		15,797
	P.53QD-144 / ARQ.C-8.2	2,000	4,449		2,404		21,391
	ARQ.C-8.2 / P.53QD-143	2,000	4,632		1,770		16,397
	P.53QD-143 / ARQ.C-8.1	2,000	6,643		2,136		28,379
	ARQ.C-8.1 / P.53QD-142	2,000	7,095		1,640		23,272
	TRAMO 2						
	P.53QD-138 / P.53QD-146	2,000	24,678		2,249		111,002
	P.53QD-146 / P.53QD-145	2,000	8,169		2,066		33,754
	P.53QD-145 / P.53QD-144	2,000	15,842		2,138		67,740
							439,091
U01025030-CYII-1	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m**						
	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	"Entibación zanja"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147 / ARQ.C-8.7	2,000	1,302		3,024		7,874
							7,874
U01025010	**m2 Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas**						
	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.						
	Entibación pozos						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147	2,000	4,100		3,454		28,323
	P.53QD-148	2,000	4,100		2,865		23,493
	P.53QD-144	2,000	4,100		2,917		23,919
	P.53QD-143	2,000	4,100		2,650		21,730
	P.53QD-142	2,000	4,100		1,658		13,596
	TRAMO 2						
	P.53QD-138	2,000	4,100		3,410		27,962
	P.53QD-146	2,000	4,100		2,869		23,526
	P.53QD-145	2,000	4,100		3,043		24,953
							187,502
U01030020	**m3 Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería**						
	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.						
	"Relleno de gravilla según mediciones auxiliares"						
	TRAMO 1						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-147 / ARQ.C-8.7		1,302	1,100	0,700		1,003
	ARQ.C-8.7 / ARQ.C-8.6		8,726	1,100	0,700		6,719
	ARQ.C-8.6 / ARQ.C-8.5		5,036	1,100	0,700		3,878
	ARQ.C-8.5 / P.53QD-148		1,435	1,100	0,700		1,105
	P.53QD-148 / ARQ.C-8.4		5,485	1,100	0,700		4,223
	ARQ.C-8.4 / ARQ.C-8.3		5,075	1,100	0,700		3,908
	ARQ.C-8.3 / P.53QD-144		4,393	1,100	0,700		3,383
	P.53QD-144 / ARQ.C-8.2		4,449	1,100	0,700		3,426
	ARQ.C-8.2 / P.53QD-143		4,632	1,100	0,700		3,567
	P.53QD-143 / ARQ.C-8.1		6,643	1,100	0,700		5,115
	ARQ.C-8.1 / P.53QD-142		7,095	1,100	0,700		5,463
	TRAMO 2						
	P.53QD-138 / P.53QD-146		24,678	1,100	0,700		19,002
	P.53QD-146 / P.53QD-145		8,169	1,100	0,700		6,290
	P.53QD-145 / P.53QD-144		15,842	1,100	0,700		12,198
							79,280
U01030040	**m3 Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
	"Relleno de adecuados según mediciones auxiliares"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147 / ARQ.C-8.7		1,302	1,100	2,214		3,171
	ARQ.C-8.7 / ARQ.C-8.6		8,726	1,100	1,795		17,229
	ARQ.C-8.6 / ARQ.C-8.5		5,036	1,100	1,433		7,938
	ARQ.C-8.5 / P.53QD-148		1,435	1,100	1,262		1,992
	P.53QD-148 / ARQ.C-8.4		5,485	1,100	1,602		9,666
	ARQ.C-8.4 / ARQ.C-8.3		5,075	1,100	1,249		6,973
	ARQ.C-8.3 / P.53QD-144		4,393	1,100	0,988		4,774
	P.53QD-144 / ARQ.C-8.2		4,449	1,100	1,594		7,801
	ARQ.C-8.2 / P.53QD-143		4,632	1,100	0,960		4,891
	P.53QD-143 / ARQ.C-8.1		6,643	1,100	1,326		9,689
	ARQ.C-8.1 / P.53QD-142		7,095	1,100	0,829		6,470
	TRAMO 2						
	P.53QD-138 / P.53QD-146		24,678	1,100	1,439		39,063
	P.53QD-146 / P.53QD-145		8,169	1,100	1,256		11,286
	P.53QD-145 / P.53QD-144		15,842	1,100	1,328		23,142
							154,085
U01030050-CYII	**m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.						
		0,100				=05.03/U01030040.CanPres	145,564
							145,564
U01030330-CYII	**m3 Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos**						
	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.						
	"Excavacion pozos"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147		2,500	1,600	2,954		11,816
	P.53QD-148		2,500	1,600	2,365		9,460
	P.53QD-144		2,500	1,600	2,417		9,668
	P.53QD-143		2,500	1,600	2,150		8,600
	P.53QD-142		2,500	1,600	1,158		4,632
	TRAMO 2						
	P.53QD-138		2,500	1,600	2,910		11,640
	P.53QD-146		2,500	1,600	2,369		9,476
	P.53QD-145		2,500	1,600	2,543		10,172
							75,464

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U09068050	**m2 Geotextil anticontaminante 140 gr/m2**						
	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.						
	"Malle de geotextil"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147 / ARQ.C-8.7		1,302	1,100			1,432
	ARQ.C-8.7 / ARQ.C-8.6		8,726	1,100			9,599
	ARQ.C-8.6 / ARQ.C-8.5		5,036	1,100			5,540
	ARQ.C-8.5 / P.53QD-148		1,435	1,100			1,579
	P.53QD-148 / ARQ.C-8.4		5,485	1,100			6,034
	ARQ.C-8.4 / ARQ.C-8.3		5,075	1,100			5,583
	ARQ.C-8.3 / P.53QD-144		4,393	1,100			4,832
	P.53QD-144 / ARQ.C-8.2		4,449	1,100			4,894
	ARQ.C-8.2 / P.53QD-143		4,632	1,100			5,095
	P.53QD-143 / ARQ.C-8.1		6,643	1,100			7,307
	ARQ.C-8.1 / P.53QD-142		7,095	1,100			7,805
	TRAMO 2						
	P.53QD-138 / P.53QD-146		24,678	1,100			27,146
	P.53QD-146 / P.53QD-145		8,169	1,100			8,986
	P.53QD-145 / P.53QD-144		15,842	1,100			17,426
							113,258
U01040040	**m2 Refino nivelación fondo zanjas**						
	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.						
	"Refino fondo zanjas"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147 / ARQ.C-8.7		1,302	1,100			1,432
	ARQ.C-8.7 / ARQ.C-8.6		8,726	1,100			9,599
	ARQ.C-8.6 / ARQ.C-8.5		5,036	1,100			5,540
	ARQ.C-8.5 / P.53QD-148		1,435	1,100			1,579
	P.53QD-148 / ARQ.C-8.4		5,485	1,100			6,034
	ARQ.C-8.4 / ARQ.C-8.3		5,075	1,100			5,583
	ARQ.C-8.3 / P.53QD-144		4,393	1,100			4,832
	P.53QD-144 / ARQ.C-8.2		4,449	1,100			4,894
	ARQ.C-8.2 / P.53QD-143		4,632	1,100			5,095
	P.53QD-143 / ARQ.C-8.1		6,643	1,100			7,307
	ARQ.C-8.1 / P.53QD-142		7,095	1,100			7,805
	TRAMO 2						
	P.53QD-138 / P.53QD-146		24,678	1,100			27,146
	P.53QD-146 / P.53QD-145		8,169	1,100			8,986
	P.53QD-145 / P.53QD-144		15,842	1,100			17,426
							113,258
06.04	**CONDUCCIONES**						
U02080030 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**						
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	.						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147 / ARQ.C-8.7		1,302				1,302
	ARQ.C-8.7 / ARQ.C-8.6		8,726				8,726
	ARQ.C-8.6 / ARQ.C-8.5		5,036				5,036
	ARQ.C-8.5 / P.53QD-148		1,435				1,435
	P.53QD-148 / ARQ.C-8.4		5,485				5,485
	ARQ.C-8.4 / ARQ.C-8.3		5,075				5,075
	ARQ.C-8.3 / P.53QD-144		4,393				4,393
	P.53QD-144 / ARQ.C-8.2		4,449				4,449
	ARQ.C-8.2 / P.53QD-143		4,632				4,632
	P.53QD-143 / ARQ.C-8.1		6,643				6,643

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	ARQ.C-8.1 / P.53QD-142		7,095				7,095
	TRAMO 2						
	P.53QD-138 / P.53QD-146		24,678				24,678
	P.53QD-146 / P.53QD-145		8,169				8,169
	P.53QD-145 / P.53QD-144		15,842				15,842
							102,960
U01030350	**m Banda de señalización**						
	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.						
	Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2	102,960					102,960
							102,960

06.05 OBRAS DE FÁBRICA

U05070020	**ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**						
	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.						
	"Cierre pozos/arquetas"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147	1,000					1,000
	P.53QD-148	1,000					1,000
	P.53QD-144	1,000					1,000
	P.53QD-143	1,000					1,000
	P.53QD-142	1,000					1,000
	TRAMO 2						
	P.53QD-138	1,000					1,000
	P.53QD-146	1,000					1,000
	P.53QD-145	1,000					1,000
							8,000
U05030060	**ud Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<2m profun, imper., enfosc. int.**						
	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.						
							8,000
U050901-CYII	**ud Arqueta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida.**						
	Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.						
	TRAMO 1						
	ARQ.C-8.1	1,000					1,000
	ARQ.C-8.2	1,000					1,000
	ARQ.C-8.3	1,000					1,000
	ARQ.C-8.4	1,000					1,000
	ARQ.C-8.5	1,000					1,000
	ARQ.C-8.6	1,000					1,000
	ARQ.C-8.7	1,000					1,000
							7,000
U07010104-CYII	**m3 HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.						
	"Capa de limpieza"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-148		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-144		2,500	2,500	0,100		0,625

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-143		2,500	2,500	0,100		0,625
	TRAMO 2						
	P.53QD-138		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-146		2,500	2,500	0,100		0,625
	P.53QD-145		2,500	2,500	0,100		0,625
	"Arqueta ciegas losa inferior"						
	TRAMO 1						
	ARQ.C-8.1		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-8.2		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-8.3		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-8.4		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-8.5		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-8.6		0,800	0,800	0,100		0,064
	ARQ.C-8.7		0,800	0,800	0,100		0,064
							4,823

U07010304-CYII m3 HM-20/B/20/X0 en elementos horizontales

Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.

	"Pozos losa inferior						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-148		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-144		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-143		1,600	1,600	0,500		1,280
	TRAMO 2						
	P.53QD-138		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-146		1,600	1,600	0,500		1,280
	P.53QD-145		1,600	1,600	0,500		1,280
							8,960

U07050090 m Ejecución de media caña

Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.

	"Hormigon media caña"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147		1,100				1,100
	P.53QD-148		1,100				1,100
	P.53QD-144		1,100				1,100
	P.53QD-143		1,100				1,100
	TRAMO 2						
	P.53QD-138		1,100				1,100
	P.53QD-146		1,100				1,100
	P.53QD-145		1,100				1,100
							7,700

U07020010 m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas

Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.

	"Pozos"						
	7 pozos de ladrillo Hc=0,50	14,000	1,600		0,500		11,200
		14,000		1,600	0,500		11,200
							22,400

U08020130 m2 Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.

Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

	"Pozos (seccion pozo x altura)"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147			4,294	2,954		12,684
	P.53QD-148			4,294	2,365		10,155
	P.53QD-144			4,294	2,417		10,379

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-143			4,294	2,150		9,232
	TRAMO 2						
	P.53QD-138			4,294	2,910		12,496
	P.53QD-146			4,294	2,369		10,172
	P.53QD-145			4,294	2,543		10,920
							76,038
U08030110	**m2 Enlucido y bruñido mortero cemento M-850**						
	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.						
	"Pozos"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-148			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-144			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-143			2,723	0,500		1,362
	TRAMO 2						
	P.53QD-138			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-146			2,723	0,500		1,362
	P.53QD-145			2,723	0,500		1,362
							9,534
U08030140	**m2 Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg**						
	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.						
	"Pozos"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147			7,016	2,954		20,725
	P.53QD-148			7,016	2,365		16,593
	P.53QD-144			7,016	2,417		16,958
	P.53QD-143			7,016	2,150		15,084
	TRAMO 2						
	P.53QD-138			7,016	2,910		20,417
	P.53QD-146			7,016	2,369		16,621
	P.53QD-145			7,016	2,543		17,842
							124,240
U05090240	**ud Pate polipropileno con alma de acero**						
	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.						
	"Cierre pozos/arquetas"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147	8,000					8,000
	P.53QD-148	8,000					8,000
	P.53QD-144	8,000					8,000
	P.53QD-143	8,000					8,000
	TRAMO 2						
	P.53QD-138	8,000					8,000
	P.53QD-146	8,000					8,000
	P.53QD-145	8,000					8,000
							56,000
U05050040_CYII	**ud Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**						
	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.						
							12,000
U050904-CYII	**m2 Sum. y coloc. losa granito en pozos**						
	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.						
	"Area sección pozo"						
	TRAMO 1						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	P.53QD-147			0,950			0,950
	P.53QD-148			0,950			0,950
	P.53QD-144			0,950			0,950
	P.53QD-143			0,950			0,950
	P.53QD-142			0,950			0,950
	TRAMO 2						
	P.53QD-138			0,950			0,950
	P.53QD-146			0,950			0,950
	P.53QD-145			0,950			0,950
							7,600
06.06	**PAVIMENTACIÓN**						
U09301020	**m2 Limpieza y barrido de firme**						
	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.						
	"Limpieza barrido firme (Segun plano de medciones)"						
	Firme de pavimento			160,770			160,770
	Fresado			493,850			493,850
							654,620
U09037030-CYII	**m Recorte de capa de aglomerado**						
	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.						
	"Recorte capa asfaltica (Según plano de mediciones)"						
	Recorte capa asfaltica nueva con existente		20,660				20,660
							20,660
U09035010	**m3 Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.						
	"Firme de hormigon (Segun plano de mediciones)"						
	Losa de firme e=20cm			160,770	0,200		32,154
	Losa de acera e=20cm			0,350	0,200		0,070
	Losa gradas e=25cm			5,870	0,200		1,174
							33,398
U09033050	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**						
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.						
	"Mezcla bituminosa (Segun plano de mediciones)"						
	Firme de pavimento			160,770			160,770
	Fresado			493,850			493,850
							654,620
U09033140_CYII	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual**						
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.						
			1,000				1,000
							1,000
U09020160	**m2 Losa prefabricada hormigón gris, e=5 cm s/horm.**						
	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.						
	"Acera (Segun plano de mediciones)"						
	Acera			0,350			0,350
	Gradas			5,870			5,870
							6,220
U09020060-CYII	**m Bordillo granítico recto 10x20 cm**						
	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.						
	"Bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Condiseración 15% bordillo nuevo		4,220				4,220

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
							4,220
U09020080N	**m Colocación de bordillo granitico**						
	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado						
	"Bordillo (Segun plano de mediciones)"						
	Condiseración 85% reposicion bordillo existente		23,890				23,890
							23,890
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm**						
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
		10,000					10,000
							10,000
06.07	**SERVICIOS AFECTADOS**						
U01022120-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. manuales.**						
	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.						
	TRAMO 1						
	Abastecimiento	2,000					2,000
	Electricidad	1,000					1,000
	TRAMO 2						
	Abastecimiento	4,000					4,000
	Electricidad	1,000					1,000
							8,000
U150201-CYII	**ud Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**						
	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.						
		5,000					5,000
							5,000
U150202-CYII	**m Sostenimiento de servicio**						
	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.						
	TRAMO 1						
	Abastecimiento	2,000	2,000				4,000
	Electricidad	1,000	2,000				2,000
	TRAMO 2						
	Abastecimiento	3,000	2,000				6,000
	Electricidad	1,000	2,000				2,000
							14,000
06.08	**OBRAS VARIAS**						
U050903-CYII	**ud Entronque Clip Saneamiento**						
	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.						
		1,000					1,000
							1,000
U01027-CYII	**m By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**						
	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.						
	Longitud colector a demoler		102,960				102,960
							102,960

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U050902-CYII	**ud Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**						
	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.						
	TRAMO 1						
	P.53QD-142	2,000					2,000
	ARQ.C-8.7	1,000					1,000
	ARQ.C-8.6	1,000					1,000
	ARQ.C-8.5	1,000					1,000
	ARQ.C-8.4	1,000					1,000
	ARQ.C-8.3	1,000					1,000
	P.53QD-144	1,000					1,000
	ARQ.C-8.2	1,000					1,000
	P.53QD-143	1,000					1,000
	ARQ.C-8.1	1,000					1,000
	TRAMO 2						
	P.53QD-138	1,000					1,000
							12,000
07	**GESTIÓN DE RESIDUOS**						
07.01	**ACOPIOS**						
U12010010	**ud Punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de RCD Nivel II y residuos peligrosos**						
	Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.						
		1,000					1,000
							1,000
07.02	**RCD NIVEL I TIERRA Y PETREOS DE EXCAVACIÓN**						
07.02.01	**CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA**						
U12021040-CYII	**m3 Carga, tte. y descarga productos resultantes de excavación (RCD Nivel I)**						
	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, incluso acopio intermedio en caso necesario, medido sobre perfil, sin incluir canon.						
	ALC_VMN_P1A_05						
	Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno					=01.03/U01022030-CYII.CanPres	340,530
	Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno					=01.03/U01023020-CYII.CanPres	57,480
	Excavación en zanja, med. manuales.					=01.07/U01022120-CYII.CanPres	4,000
	ALC_VMN_P1A_07						
	Retirada, acopio, mantenim. y posterior aporte de tierra vegetal					=02.02/U01010020.CanPres	24,810
	Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno					=02.03/U01022030-CYII.CanPres	362,860
	Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno					=02.03/U01023020-CYII.CanPres	392,950
	Excavación en zanja, med. manuales.					=02.07/U01022120-CYII.CanPres	13,600
	Lodos hinca		7,360				7,360
	ALC_VMN_P1B_01						
	Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno					=03.03/U01022030-CYII.CanPres	177,260
	Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno					=03.03/U01023020-CYII.CanPres	27,300
	Excavación en zanja, med. manuales.					=03.07/U01022120-CYII.CanPres	5,600

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	ALC_VMN_P1B_08						
	Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno					=04.03/U01022030-CYII.CanPres	1.137,940
	Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno					=04.03/U01023020-CYII.CanPres	250,880
	Excavación en zanja, med. manuales.					=04.07/U01022120-CYII.CanPres	40,600
	ALC_VMN_P2_02						
	Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno					=05.03/U01022030-CYII.CanPres	2.378,060
	Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno					=05.03/U01023020-CYII.CanPres	281,780
	Excavación en zanja, med. manuales.					=05.07/U01022120-CYII.CanPres	70,600
	ALC_VMN_P2_06						
	Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno					=06.03/U01022030-CYII.CanPres	2.230,370
	Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno					=06.03/U01023020-CYII.CanPres	85,700
	Excavación en zanja, med. manuales.					=06.07/U01022120-CYII.CanPres	8,000
							7.075,280
U12021070-CYII	**m3 Carga, tte. y descarga a parcela autorizada en municipio de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I)**						
	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en parcela autorizada dentro del municipio, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, medido sobre perfil, incluido la reposición y adecuación de la parcela autorizada para el uso del vertido de tierras limpias.						
		0,100				=07.02.01/U12021040-CYII.CanPres	707,530
							707,530
U12032240	**ud Suministro de contenedor 6 m3**						
	Suministro de contenedor metálico para RCD de 6 m3 de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon.						
		1,000					1,000
							1,000
07.02.02	**CANON**						
U12022010-CYII	**m3 Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)**						
	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.						
						=07.02.01/U12021040-CYII.CanPres	7.075,280
							7.075,280
07.03	**RCD NIVEL II RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**						
07.03.01	**CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA**						
07.03.01.01	**RCD NIVEL II NATURALEZA PETREA**						
U12032130-CYII	**m3 Carga, tte. y descarga RCD Nivel II**						
	Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II, cualquier naturaleza, en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, incluso acopio intermedio en caso necesario y medios auxiliares necesarios, medido sobre perfil, sin incluir canon.						
	ALC_VMN_P1A_05						
	Levantado firme de base granular med. mecán.					=01.02/U01010140.CanPres	25,640
	Levantado firme de base granular compresor					=01.02/U01010150.CanPres	4,520
	"Demolición de colector de saneamiento enterrado (l x a)"						
	Ø 400mm		2,000	0,130			0,260
	"Demolición de pozos existentes"						
	P.53QD-64			0,790	2,620		2,070
	"Demoliciones de firmes"						
	Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.					=01.02/U01010160.CanPres	3,580
	Levantado firme base hormigón hidráulico compresor					=01.02/U01010170.CanPres	0,400
	Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compres	0,150		0,100	0,200	=01.02/U01010220.CanPres	0,050
	Levantado solado de acera y base de hormigón compresor				0,030	=01.02/U01010190.CanPres	0,210

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico				0,010	=01.02/U09031010.CanPres	3,320
	ALC_VMN_P1A_07						
	"Demolición de colector de saneamiento enterrado (l x a)"						
	Ø 400mm		86,570	0,130			11,250
	Ø 300mm		4,000	0,070			0,280
	Ø 250mm		6,370	0,050			0,320
	"Demolición de pozos existentes"						
	P.53QD-75			0,790	2,590		2,050
	P.53QD-58			0,790	2,410		1,900
	P.53QD-57			0,790	2,510		1,980
	P.53QD-192			0,790	2,880		2,280
	P.53QD-193			0,790	3,230		2,550
	P.53QD-197			0,790	2,280		1,800
	P.53QD-207			0,790	2,560		2,020
	"Demolición pozos sacatierras"						
	P.53QD-58			4,290	3,670		15,740
	P.53QD-57			4,290	4,690		20,120
	P.53QD-192			4,290	6,320		27,110
	PN-9.1			4,290	5,070		21,750
	"Demoliciones de firmes"						
	Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.					=02.02/U01010160.CanPres	38,040
	Levantado firme base hormigón hidráulico compresor					=02.02/U01010170.CanPres	4,230
	Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compres	0,150		0,100	0,200	=02.02/U01010220.CanPres	0,090
	Levantado solado de acera y base de hormigón compresor				0,030	=02.02/U01010190.CanPres	0,320
	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico				0,010	=02.02/U09031010.CanPres	24,310
	ALC_VMN_P1B_01						
	"Demolición de colector de saneamiento enterrado (l x a)"						
	Ø 300mm		76,050	0,070			5,320
	Ø 200mm		204,010	0,030			6,120
	"Demolición de pozos existentes"						
	P.53QD-129			0,790	2,280		1,800
	P.53QD-130			0,790	1,870		1,480
	P.53QD-131			0,790	1,910		1,510
	P.53QD-132			0,790	1,830		1,450
	P.53QD-133			0,790	2,230		1,760
	P.53QD-208			0,790	2,240		1,770
	P.53QD-385			0,790	1,620		1,280
	P.53QD-106			0,790	1,550		1,220
	P.53QD-107			0,790	1,800		1,420
	P.53QD-169			0,790	1,880		1,490
	P.53QD-168			0,790	1,630		1,290
	P.53QD-167			0,790	1,650		1,300
	P.53QD-166			0,790	1,970		1,560
	"Demoliciones de firmes"						
	Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.					=03.02/U01010160.CanPres	153,150
	Levantado firme base hormigón hidráulico compresor					=03.02/U01010170.CanPres	17,020
	Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compres	0,150		0,100	0,200	=03.02/U01010220.CanPres	0,040
	Levantado solado de acera y base de hormigón compresor				0,030	=03.02/U01010190.CanPres	0,060
	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico				0,010	=03.02/U09031010.CanPres	97,700
	ALC_VMN_P1B_08						
	Levantado firme de base granular med. mecán.					=04.02/U01010140.CanPres	1,440
	Levantado firme de base granular compresor					=04.02/U01010150.CanPres	0,050
	"Demolición de colector de saneamiento enterrado (l x a)"						
	TRAMO 1						
	Ø 200mm		115,490	0,030			3,460
	TRAMO 2						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	Ø 300mm		5,000	0,070			0,350
	Ø 200mm		233,850	0,030			7,020
	TRAMO 3						
	Ø 200mm		24,800	0,030			0,740
	"Demolición de pozos existentes"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134			0,790	2,180		1,720
	P.53QD-135			0,790	2,150		1,700
	P.53QD-45			0,790	1,870		1,480
	P.53QD-41			0,790	1,930		1,520
	TRAMO 2						
	P.53QD-127			0,790	2,130		1,680
	P.53QD-126			0,790	1,850		1,460
	P.53QD-48			0,790	1,510		1,190
	P.53QD-49			0,790	1,250		0,990
	P.53QD-50			0,790	1,440		1,140
	POZO NO CARTO			0,790	1,400		1,110
	P.53QD-34			0,790	1,750		1,380
	P.53QD-36			0,790	1,940		1,530
	P.53QD-37			0,790	1,860		1,470
	P.53QD-400			0,790	1,970		1,560
	P.53QD-403			0,790	3,450		2,730
	TRAMO 3						
	P.53QD-33			0,790	2,100		1,660
	"Demoliciones de firmes"						
	Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.					=04.02/U01010160.CanPres	124,940
	Levantado firme base hormigón hidráulico compresor					=04.02/U01010170.CanPres	13,880
	Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compres	0,150		0,100	0,200	=04.02/U01010220.CanPres	0,030
	Levantado solado de acera y base de hormigón compresor				0,030	=04.02/U01010190.CanPres	0,070
	Demolición adoquinados con compresor				0,100	=04.02/U01010240.CanPres	0,590
	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico				0,010	=04.02/U09031010.CanPres	82,060
	ALC_VMN_P2_02						
	Levantado firme de base granular med. mecán.					=05.02/U01010140.CanPres	33,840
	Levantado firme de base granular compresor					=05.02/U01010150.CanPres	5,970
	"Demolición de colector de saneamiento enterrado (l x a)"						
	Ø 400mm		111,460	0,130			14,490
	Ø 250mm		48,280	0,050			2,410
	"Demolición de pozos existentes"						
	P.53QD-417			0,790	2,210		1,750
	P.53QD-418			0,790	2,350		1,860
	P.53QD-419			0,790	2,690		2,130
	P.53QD-68			0,790	2,850		2,250
	P.53QD-174BIS			0,790	1,550		1,220
	"Demoliciones de firmes"						
	Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.					=05.02/U01010160.CanPres	215,430
	Levantado firme base hormigón hidráulico compresor					=05.02/U01010170.CanPres	23,940
	Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compres	0,150		0,100	0,200	=05.02/U01010220.CanPres	0,390
	Levantado solado de acera y base de hormigón compresor				0,030	=05.02/U01010190.CanPres	0,730
	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico				0,010	=05.02/U09031010.CanPres	182,460
	ALC_VMN_P2_06						
	"Demolición de colector de saneamiento enterrado (l x a)"						
	TRAMO 1						
	Ø 200mm		54,270	0,030			1,630
	TRAMO 2						
	Ø 200mm		48,690	0,030			1,460
	"Demolición de pozos existentes"						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	TRAMO 1						
	P.53QD-147			0,790	2,400		1,900
	P.53QD-148			0,790	1,800		1,420
	P.53QD-144			0,790	1,600		1,260
	P.53QD-143			0,790	1,400		1,110
	P.53QD-142			0,790	1,740		1,370
	TRAMO 2						
	P.53QD-138			0,790	1,740		1,370
	P.53QD-146			0,790	2,230		1,760
	P.53QD-145			0,790	2,290		1,810
	"Demoliciones de firmes"						
	Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.					=06.02/U01010160.CanPres	36,170
	Levantado firme base hormigón hidráulico compresor					=06.02/U01010170.CanPres	4,020
	Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compres	0,150		0,100	0,200	=06.02/U01010220.CanPres	0,080
	Levantado solado de acera y base de hormigón compresor				0,030	=06.02/U01010190.CanPres	0,190
	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico				0,010	=06.02/U09031010.CanPres	24,690
	17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición						
							1.344,990

07.03.01.02 CANON

U12033020-CYII m3 Canon vertido residuos mezclados de construcción y demolición

Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II. Medido sobre perfil.

	ALC_VMN_P1A_05						
	Levantado firme de base granular med. mecán.					=01.02/U01010140.CanPres	25,640
	Levantado firme de base granular compresor					=01.02/U01010150.CanPres	4,520
	"Demolición de colector de saneamiento enterrado (l x a)"						
	Ø 400mm		2,000	0,130			0,260
	"Demolición de pozos existentes"						
	P.53QD-64			0,790	2,620		2,070
	"Demoliciones de firmes"						
	Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.	0,769				=01.02/U01010160.CanPres	2,760
	Levantado firme base hormigón hidráulico compresor	0,769				=01.02/U01010170.CanPres	0,310
	Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compres	0,150		0,100	0,200	=01.02/U01010220.CanPres	0,050
	Levantado solado de acera y base de hormigón compresor				0,030	=01.02/U01010190.CanPres	0,210
	ALC_VMN_P1A_07						
	"Demolición de colector de saneamiento enterrado (l x a)"						
	Ø 400mm		86,570	0,130			11,250
	Ø 300mm		4,000	0,070			0,280
	Ø 250mm		6,370	0,050			0,320
	"Demolición de pozos existentes"						
	P.53QD-75			0,790	2,590		2,050
	P.53QD-58			0,790	2,410		1,900
	P.53QD-57			0,790	2,510		1,980
	P.53QD-192			0,790	2,880		2,280
	P.53QD-193			0,790	3,230		2,550
	P.53QD-197			0,790	2,280		1,800
	P.53QD-207			0,790	2,560		2,020
	"Demoliciones de firmes"						
	Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.	0,769				=02.02/U01010160.CanPres	29,260
	Levantado firme base hormigón hidráulico compresor	0,769				=02.02/U01010170.CanPres	3,250
	Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compres	0,150		0,100	0,200	=02.02/U01010220.CanPres	0,090

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	Levantado solado de acera y base de hormigón compresor				0,030	=02.02/U01010190.CanPres	0,320
	ALC_VMN_P1B_01						
	"Demolición de colector de saneamiento enterrado (l x a)"						
	Ø 300mm		76,050	0,070			5,320
	Ø 200mm		204,010	0,030			6,120
	"Demolición de pozos existentes"						
	P.53QD-129			0,790	2,280		1,800
	P.53QD-130			0,790	1,870		1,480
	P.53QD-131			0,790	1,910		1,510
	P.53QD-132			0,790	1,830		1,450
	P.53QD-133			0,790	2,230		1,760
	P.53QD-208			0,790	2,240		1,770
	P.53QD-385			0,790	1,620		1,280
	P.53QD-106			0,790	1,550		1,220
	P.53QD-107			0,790	1,800		1,420
	P.53QD-169			0,790	1,880		1,490
	P.53QD-168			0,790	1,630		1,290
	P.53QD-167			0,790	1,650		1,300
	P.53QD-166			0,790	1,970		1,560
	"Demoliciones de firmes"						
	Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.	0,769				=03.02/U01010160.CanPres	117,810
	Levantado firme base hormigón hidráulico compresor	0,769				=03.02/U01010170.CanPres	13,090
	Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compres	0,150		0,100	0,200	=03.02/U01010220.CanPres	0,040
	Levantado solado de acera y base de hormigón compresor				0,030	=03.02/U01010190.CanPres	0,060
	ALC_VMN_P1B_08						
	Levantado firme de base granular med. mecán.					=04.02/U01010140.CanPres	1,440
	Levantado firme de base granular compresor					=04.02/U01010150.CanPres	0,050
	"Demolición de colector de saneamiento enterrado (l x a)"						
	TRAMO 1						
	Ø 200mm		115,490	0,030			3,460
	TRAMO 2						
	Ø 300mm		5,000	0,070			0,350
	Ø 200mm		233,850	0,030			7,020
	TRAMO 3						
	Ø 200mm		24,800	0,030			0,740
	"Demolición de pozos existentes"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-134			0,790	2,180		1,720
	P.53QD-135			0,790	2,150		1,700
	P.53QD-45			0,790	1,870		1,480
	P.53QD-41			0,790	1,930		1,520
	TRAMO 2						
	P.53QD-127			0,790	2,130		1,680
	P.53QD-126			0,790	1,850		1,460
	P.53QD-48			0,790	1,510		1,190
	P.53QD-49			0,790	1,250		0,990
	P.53QD-50			0,790	1,440		1,140
	POZO NO CARTO			0,790	1,400		1,110
	P.53QD-34			0,790	1,750		1,380
	P.53QD-36			0,790	1,940		1,530
	P.53QD-37			0,790	1,860		1,470
	P.53QD-400			0,790	1,970		1,560
	P.53QD-403			0,790	3,450		2,730
	TRAMO 3						
	P.53QD-33			0,790	2,100		1,660
	"Demoliciones de firmes"						
	Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.	0,769				=04.02/U01010160.CanPres	96,100

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
	Levantado firme base hormigón hidráulico compresor	0,769				=04.02/U01010170.CanPres	10,680
	Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compres	0,150		0,100	0,200	=04.02/U01010220.CanPres	0,030
	Levantado solado de acera y base de hormigón compresor				0,030	=04.02/U01010190.CanPres	0,070
	Demolición adoquinados con compresor				0,100	=04.02/U01010240.CanPres	0,590
	ALC_VMN_P2_02						
	Levantado firme de base granular med. mecán.					=05.02/U01010140.CanPres	33,840
	Levantado firme de base granular compresor					=05.02/U01010150.CanPres	5,970
	"Demolición de colector de saneamiento enterrado (l x a)"						
	Ø 400mm		111,460	0,130			14,490
	Ø 250mm		48,280	0,050			2,410
	"Demolición de pozos existentes"						
	P.53QD-417			0,790	2,210		1,750
	P.53QD-418			0,790	2,350		1,860
	P.53QD-419			0,790	2,690		2,130
	P.53QD-68			0,790	2,850		2,250
	P.53QD-174BIS			0,790	1,550		1,220
	"Demoliciones de firmes"						
	Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.	0,769				=05.02/U01010160.CanPres	165,720
	Levantado firme base hormigón hidráulico compresor	0,769				=05.02/U01010170.CanPres	18,410
	Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compres	0,150		0,100	0,200	=05.02/U01010220.CanPres	0,390
	Levantado solado de acera y base de hormigón compresor				0,030	=05.02/U01010190.CanPres	0,730
	ALC_VMN_P2_06						
	"Demolición de colector de saneamiento enterrado (l x a)"						
	TRAMO 1						
	Ø 200mm		54,270	0,030			1,630
	TRAMO 2						
	Ø 200mm		48,690	0,030			1,460
	"Demolición de pozos existentes"						
	TRAMO 1						
	P.53QD-147			0,790	2,400		1,900
	P.53QD-148			0,790	1,800		1,420
	P.53QD-144			0,790	1,600		1,260
	P.53QD-143			0,790	1,400		1,110
	P.53QD-142			0,790	1,740		1,370
	TRAMO 2						
	P.53QD-138			0,790	1,740		1,370
	P.53QD-146			0,790	2,230		1,760
	P.53QD-145			0,790	2,290		1,810
	"Demoliciones de firmes"						
	Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.	0,769				=06.02/U01010160.CanPres	27,830
	Levantado firme base hormigón hidráulico compresor	0,769				=06.02/U01010170.CanPres	3,090
	Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compres	0,150		0,100	0,200	=06.02/U01010220.CanPres	0,080
	Levantado solado de acera y base de hormigón compresor				0,030	=06.02/U01010190.CanPres	0,190
	17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición						699,240
U12033030-CYII	**m3 Canon vertido mezclas bituminosas**						
	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas (17 03 02) resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.						
	"Volumen total residuos Nivel II"					=07.03.01.01/U12032130-CYII,CanP	1.344,990
	"Descuento de residuos meszclados de construcción y demolición"	-1,000				=07.03.01.02/U12033020-CYII,CanP	-699,240
							645,750

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
07.04	**RESIDUOS PELIGROSOS**						
U12040010	**m3 Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos**						
	Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos, incluida segregación in situ así como los medios auxiliares necesarios.						
	Fibrocemento	40,000					40,000
							40,000
U12040020	**m3 Carga, transporte y deposición de residuos peligrosos**						
	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.						
						=07.04/U12040010.CanPres	40,000
							40,000
U12040030	**t Canon vertido residuos peligrosos**						
	Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos.						
	Fibrocemento densidad		1,500			=07.04/U12040010.CanPres	60,000
							60,000
08	**SEGURIDAD Y SALUD**						
08.01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**						
U11011010	**ud Casco de seguridad**						
	Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.						
		15,000					15,000
							15,000
U11012040	**ud Pantalla para protección de arco eléctrico**						
	Suministro pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, para acoplar al casco con arnés dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.						
		15,000					15,000
							15,000
U11012050	**ud Pantalla de seguridad**						
	Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.						
		15,000					15,000
							15,000
U11013010	**ud Mascarilla celulosa**						
	Suministro de mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos. EPI categoría I, con marcado CE, desechable.						
		15,000					15,000
							15,000
U11013020	**ud Mascarilla polvo 1 válvula**						
	Suministro de mascarilla respiratoria con una válvula de exhalación, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtro para polvo. EPI categoría II, con marcado CE.						
		15,000					15,000
							15,000
U11014100	**ud Mono de trabajo**						
	Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.						
		15,000					15,000
							15,000
U11014030	**ud Chaleco de obra reflectante**						
	Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.						
		15,000					15,000
							15,000
U11015010	**ud Orejeras antirruido estándar**						
	Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.						
		15,000					15,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
							15,000
U11015030	**ud Par tapones antirruido desechables**						
	Suministro de par de tapones fabricados en espuma para la atenuación acústica, desechables. EPI categoría II, con marcado CE.						
		15,000					15,000
							15,000
U11016090	**ud Dispositivo anticaídas retráctil**						
	Suministro de dispositivo anticaídas retráctil de 10 m, mecanismo con freno de fuerza centrífuga, incluido cable de acero galvanizado de 4,5 mm con mosquetón de acero con cierre de rosca. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.						
		15,000					15,000
							15,000
U11016030	**ud Arnés anticaídas con cinturón**						
	Suministro de arnés anticaídas con 2 puntos de amarre y cinturón de amarre lateral de doble regulación y elementos accesorios de acero inoxidable. EPI categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.						
		15,000					15,000
							15,000
U11017040	**ud Par guantes neopreno**						
	Suministro de par de guantes de protección contra aceites y grasas fabricados en neopreno. EPI categoría II, con marcado CE.						
		15,000					15,000
							15,000
U11017050	**ud Par guantes serraje**						
	Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.						
		15,000					15,000
							15,000
U11018080	**ud Par zapatos de seguridad de cuero**						
	Suministro de par de zapatos de seguridad para trabajos con riesgo mecánico, fabricados en cuero, con acolchado trasero, suela antideslizante, puntera resistentes al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría II, con marcado CE.						
		15,000					15,000
							15,000
U11013130	**ud Detector múltiple de gases portátil**						
	Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.						
		5,000					5,000
							5,000
U11016040	**ud Absorbedor de energía**						
	Suministro de absorbedor de energía, conformado por una cinta elástica, mosquetón y elementos accesorios. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.						
		15,000					15,000
							15,000
08.02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**						
U11021030	**ud Señal triangular peligro L=70 cm**						
	Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=70 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.						
		100,000					100,000
							100,000
U11021060	**ud Señal circular prohibición/obligación D=60 cm**						
	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2, suministrada. Amortizable en 5 usos.						
		100,000					100,000
							100,000

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

Código: FASE I. PLAN SANEA 2500

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U11021080	**ud Señal circular prohibición/obligación D= 60 cm sobre trípode**						
	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Incluso montaje y desmontaje. Amortizable en 5 usos.						
		100,000					100,000
							100,000
U11021170	**ud Panel direccional 195x95 cm con soporte**						
	Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 195x95 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizables en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.						
		50,000					50,000
							50,000
U11021200	**ud Señal de información 60x60 cm**						
	Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 60x60 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.						
		5,000					5,000
							5,000
U11022010	**m Valla de contención de peatones**						
	Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.						
			225,000				225,000
							225,000
U11022020	**m Cerramiento prov. panel conformado metálico**						
	Suministro y colocación de cerramiento provisional de obra con paneles de chapa conformada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, de 2 m de altura, amortizables en 5 usos, con postes colocados cada 2 m de perfiles metálicos de 2,8 m de longitud, amortizables en 2 usos, colocados cada 2 m, anclados al terreno mediante dados de hormigón. Incluso cimentación, anclajes, montaje y desmontaje.						
		250,000					250,000
							250,000
U11022080	**ud Pasarela salvazanjas peatones 2,40 m**						
	Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 2,40 m de longitud para anchura máxima de zanja de 1,64 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.						
		30,000					30,000
							30,000
U11022110	**m2 Plancha acero salvazanjas para vehículos e=12 mm**						
	Suministro y colocación de plancha de acero salvazanjas para paso de peatones y vehículos de 12 mm de espesor con orificio o elemento de sujeción para su correcta manipulación. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.						
		100,000					100,000
							100,000
U11024170	**ud Tope retroceso camiones**						
	Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.						
		100,000					100,000
							100,000
U11024180	**ud Tapón plástico protec. esperas de armaduras**						
	Suministro y colocación de tapón de plástico tipo seta de color rojo para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro. Incluso colocación y retirada.						
		500,000					500,000
							500,000
U11028010	**ud Cono de balizamiento 50 cm estándar**						
	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.						
		100,000					100,000
							100,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U11028050	**ud Baliza luminosa intermitente**						
	Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.						
		50,000					50,000
							50,000
08.03	**INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**						
U11032010	**mes Alquiler de baño químico estándar**						
	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 L. Sin necesidad de instalación. Incluso instalación, portes de entrega y recogida.						
		9,000					9,000
							9,000
U11032020	**mes Alquiler de caseta de obra para aseos, 8 m2**						
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.						
		9,000					9,000
							9,000
U11032110	**mes Alquiler de caseta de obra para comedor, 18 m2**						
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.						
		9,000					9,000
							9,000
U11033070	**ud Taquilla metálica individual**						
	Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.						
		15,000					15,000
							15,000
U11033080	**ud Banco madera para 5 personas**						
	Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.						
		3,000					3,000
							3,000
U11033010	**ud Percha para aseos o duchas**						
	Suministro y colocación de perchas para aseos o duchas como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 3 usos.						
		15,000					15,000
							15,000
U11033160	**ud Mesa melamina para 10 personas**						
	Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.						
		2,000					2,000
							2,000
U11033170	**ud Horno microondas 18 L, 700W**						
	Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.						
		3,000					3,000
							3,000
U11031010	**m Acometida eléctrica**						
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa compañía suministradora, mediante manguera flexible de tensión nominal de 750 V, incorporando conductor para toma de tierra. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.						
		2,000					2,000
							2,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
U11031020	**m Acometida abastecimiento**						
	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua para el consumo humano, realizada en tubo de PE de DN 25 y PN 16 máxima, con piezas especiales y conexión según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.						
		2,000					2,000
							2,000
U11031030	**m Acometida saneamiento**						
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), mediante tubería de hormigón de enchufe-campana, según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.						
		2,000					2,000
							2,000
U11031040	**m Acometida telecomunicaciones**						
	Acometida provisional de telecomunicaciones a caseta de obra, según normativa vigente de la compañía suministradora. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.						
		2,000					2,000
							2,000
08.04	**MEDIC. PREVENT. Y PRIMEROS AUXILIOS**						
U11033100	**ud Botiquín de urgencias**						
	Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.						
		3,000					3,000
							3,000
U11033150	**ud Material sanitario**						
	Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.						
		3,000					3,000
							3,000
08.05	**SERVICIOS DE PREVENCIÓN**						
U11034010	**ud Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo**						
	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).						
		1,000		9,000			9,000
							9,000
08.06	**PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD**						
U11034020	**h Brigada seguridad**						
	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).						
		100,000					100,000
							100,000
U11034030	**h Limpieza y mantenimiento locales**						
	Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.						
	(SemanaxHoraxDia)	36,000	2,000	1,000			72,000
							72,000
U11034040	**h Señalista**						
	Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.						
		100,000					100,000
							100,000

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FÓRMULA	CANTIDAD
08.07	**SEGURIDAD INSTALACIÓN ELÉCTRICA**						
U11027010	**ud Instalación toma de tierra**						
	Instalación y montaje de toma de tierra provisional de obra, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Incluso desmontaje, sacos de sales electrolíticas y pequeño material.						
		10,000					10,000
							10,000
U11027080	**ud Portátil luminoso**						
	Suministro de portátil luminoso de mano con mango aislante, cable de 5 m, gancho de sujeción y malla protectora. Amortizable en 3 usos.						
		40,000					40,000
							40,000
U11027090	**ud Foco portátil con soporte interior**						
	Suministro de foco portátil para interior con soporte de tubo metálico, cable de 1,5 m y malla protectora. Amortizable en 3 usos.						
		20,000					20,000
							20,000
09	**AUSCULTACIONES**						
09.01	**ud Informes previo de auscultación+ informe estado cero**						
	Redacción de informe previo de auscultación con definición de estado de deficiencias de viviendas colindantes a las obras según criterios de la DF, planos e informe de auscultación necesaria (estado cero) firmados todos los documentos por técnico competente.						
		1,000					1,000
							1,000
09.02	**ud Instalación completa de elementos auscultación**						
	Instalación de elementos de auscultación para control de edificaciones, incluidas bases, fenos, regletas, testigos y resto de elementos necesarios. Unidad completa						
		1,000					1,000
							1,000
09.03	**ud Informe de auscultación mensual**						
	Informe de auscultación mensual de la obra, realizado por equipo especializado incluyendo la definición de conclusiones e interpretación de resultados. Unidad completa						
		7,000					7,000
							7,000
10	**INTEGRACIÓN AMBIENTAL**						
10.01	**ud Redacción del Plan de Vigilancia Ambiental**						
	Redacción del Plan de Vigilancia Ambiental						
	PVA	1,000					1,000
							1,000
10.02	**mes Informe mensual de Vigilancia Ambiental**						
			9,000				9,000
							9,000

CUADRO DE PRECIOS Nº1

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

Código: FASE I. PLAN SANEA 2500

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
02.01.01	ud	Perforación dirigida DN400 en cualquier tipo de terreno, consistente en la realización de una perforación para paso de canalización, con precisión superior a ± 5% en profundidad, del 0,5% en pendiente y del 0,5% en desviación angular en planta. Sin suministro de tubería de polietileno. Incluido el suministro de bentonita para la ejecución de la perforación y su transporte interior hasta su lugar de tratamiento, el equipo lector de sonda de superficie para correcto guiado de la perforación piloto, el traslado de equipos a obra, implantación y retirada una vez terminada la obra y la mano de obra y maquinaria auxiliar para descarga/carga, montaje y puesta a punto. Se incluye los medios auxiliares y perforación de guía para poder realizar la perforación con la pendiente requerida, así como la retirada de escombros, captura y tratamiento de lodos.	CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS VEINTISÉIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	58.426,82
02.01.02	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno PN10 / SDR 17, diámetro nominal DN 400 mm, según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	148,59
09.01	ud	Redacción de informe previo de auscultación con definición de estado de deficiencias de viviendas colindantes a las obras según criterios de la DF, planos e informe de auscultación necesaria (estado cero) firmados todos los documentos por técnico competente.	CUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS	4.770,00
09.02	ud	Instalación de elementos de auscultación para control de edificaciones, incluidas bases, fenos, regletas, testigos y resto de elementos necesarios. Unidad completa	MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	1.886,80
09.03	ud	Informe de auscultación mensual de la obra, realizado por equipo especializado incluyendo la definición de conclusiones e interpretación de resultados. Unidad completa	MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	1.441,60
10.01	ud	Redacción del Plan de Vigilancia Ambiental	SETECIENTOS VEINTE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	720,80
10.02	mes		DOSCIENTOS ONCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	211,58
U01010001-CYII	m	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.	DIECINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	19,20

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U01010002-CYII	ud	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.	OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	82,82
U01010004-CYII	ud	Protección de arbolado mediante clavado de tableros de madera al tronco durante la ejecución de las obras y posterior retirada.	ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	11,65
U01010020	m3	Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.	DIEZ EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	10,32
U01010140	m3	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	DIEZ EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	10,44
U01010150	m3	Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	36,05
U01010160	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	TREINTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	33,24
U01010170	m3	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	SESENTA Y SIETE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	67,16
U01010190	m2	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	3,30
U01010220	m	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.	CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	4,13
U01010230	m2	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de adoquinado granítico o similar sobre base de hormigón o arena, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.	CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	4,67
U01010240	m2	Demolición con compresor de adoquinado granítico o similar recibido con mortero de cemento, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.	VEINTIOCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	28,07
U01010250	m2	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de losa granítica o similar sentada sobre base de hormigón o arena, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.	SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	6,60

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U01021030-CYII	m3	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en todo tipo de terreno incluso roca, medido sobre perfil.		4,26
			CUATRO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	
U01022030-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.		17,34
			DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U01022120-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.		48,02
			CUARENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
U01023020-CYII	m3	Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.		22,42
			VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U01025010	m2	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.		12,95
			DOCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U01025030-CYII	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.		17,76
			DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U01025030-CYII-1	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.		28,23
			VEINTIOCHO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
U01027-CYII	m	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.		14,52
			CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U01030020	m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.		22,97
			VEINTIDÓS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U01030040	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.		15,04
			QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
U01030050-CYII	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.		8,27
			OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U01030060-CYII	m3	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	DIECISÉIS EUROS con UN CÉNTIMOS	16,01
U01030330-CYII	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	QUINCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	15,42
U01030350	m	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.	CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	0,31
U01040040	m2	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,98
U02012020	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	SESENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	62,34
U02012030	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 500 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	81,82
U02012050	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 800 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. .	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	162,04
U02080010 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	CUARENTA EUROS con TRES CÉNTIMOS	40,03
U02080030 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. .	OCHENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	86,06

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U02080040 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 500 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	CIENTO CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	150,82
U02080050 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 630 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS	165,03
U02080060 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 800 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	272,88
U02180330_CYII	m	Rehabilitación de colector entre pozos mediante manga continua autoportante reforzada, impregnada con resina en diámetros 400 mm, con la parte proporcional de traslado de equipos, preparación previa y apertura posterior de acometidas, incluso limpieza y/o fresado e inspección previa y posterior. Longitud de 0 a 50 m.	CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	437,54
U02180650-CYII	m	Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, preparación previa, limpieza y/o fresado, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.	TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	3,63
U05010030	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	MIL SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	1.079,81
U05010060	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS	141,12
U05010160	ud	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	29,47

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U05010210	ud	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	452,12
U05010240	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	175,85
U05030060	ud	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.	MIL SESENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	1.060,80
U05050010	ud	Reparación de pozo de registro/saneamiento en solera e interior, en camino o zona terriza y/o en calzada o acera, colocación de media caña de PVC, incluso p. p. de demolición interior, materiales y enfoscado, totalmente terminado, excepto cerco y tapa.	DOSCIENTOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	200,59
U05050040_CYII	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	65,72
U05070020	ud	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	342,42
U050901-CYII	ud	Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	175,24

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U05090170	ud	Suministro e instalación de cerco de hierro fundido (fundición dúctil) para pozos absorbedero, conforme a norma UNE 1563 y/o según normativa vigente.	DOSCIENTOS ONCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	211,32
U05090180	ud	Instalación de cerco y tapa de absorbedero suministrado por Canal de Isabel II.	OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	83,88
U050902-CYII	ud	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.	TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	34,28
U05090230	ud	Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	151,10
U05090240	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	DIECISÉIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	16,04
U05090280	ud	Suministro y colocación de elemento partidor de altura en pozos de registro de 100 cm. de diámetro, de acero tipo S 275 JR, conforme a norma UNE 10025 y/o según normativa vigente, completamente galvanizado, incluso aro en perfil L 40x40x4 mm., rejilla tipo tramex en dos hojas semicirculares abatibles, bisagras y elementos de anclaje de expansión tipo HILTI o similar, incluso recibido, totalmente instalado.	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	484,20
U050903-CYII	ud	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	165,35
U050904-CYII	m2	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.	OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	88,70
U050905-CYII	ud	Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.	CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS	183,00
U07010104-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.		158,65

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U0701020-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.		131,44
			CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U07010304-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.		162,12
			CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
U07010306-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.		162,12
			CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
U07010856-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/F/20/XD1,XD2,XD3, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.		185,28
			CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
U07020010	m2	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.		33,62
			TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U07020030	m2	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.		33,86
			TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U07030010	kg	Suministro y colocación de acero laminado tipo S275 JR en estructuras (pilares, vigas, cerchas, etc.) según peso teórico incluso parte proporcional de despuntes, soldadura, montaje, dos manos de pintura antioxidante. Totalmente terminado.		3,38
			TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U07030050	kg	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.		1,94
			UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U07050090	m	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.		69,72
			SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U08010070	m2	Plataforma formada por chapa estriada de 7 mm, incluso parte proporcional de recercados, despuntes, cortes, soldaduras, totalmente terminada y colocada.	CIENTO NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	109,39
U08020010	m2	Forjado 25 + 5 cm. Formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, separadas entre sí 60 cm, entrevigado de bloque de hormigón y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de Central, incluso armadura (4,50 kg/m2), terminado (carga total 1.000 kg/m2).	CIENTO DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	102,99
U08020060	m2	Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 25 cm, en piezas de 120 cm. de ancho, con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-35/P/20/I, incluso parte proporcional de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según normativa vigente.	NOVENTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	99,11
U08020130	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	56,55
U08020230	m3	Fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de 250 Kg. (M-250) de cemento (CEM-I 32,5/SR) y arena de río, colocada en galerías de servicio, colectores y pozos de saneamiento o arquetas en general, ejecutados en mina a cualquier profundidad. (Ladrillos de 25x12x7 cm).	TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	328,41
U08030110	m2	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.	ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS	11,01
U08030140	m2	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.	VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	22,47
U09012040	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.	TREINTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	31,13
U09020060-CYII	m	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.	CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO	44,28

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			CÉNTIMOS	
U09020080N	m	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado		18,12
			DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
U09020090	m2	Suministro y colocación de adoquinado granito de 10x10x8 cm sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.		93,46
			NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U09020100	m2	Colocación de adoquinado de granito sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.		24,54
			VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U09020160	m2	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.		33,18
			TREINTA Y TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
U09020190	m2	Colocación de losa de cualquier tipo existente, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.		26,61
			VEINTISÉIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
U09031010	m2	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.		0,66
			CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U09032010	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.		1,21
			UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
U09032030	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.		0,59
			CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U09033050	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.		15,66
			QUINCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U09033110	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 10 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.		30,76
			TREINTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U09033140_CYII	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.		21,95
			VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U09035010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	143,50
U09037030-CYII	m	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.	CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	4,83
U09041070	m3	Aporte y extendido de tierra vegetal cribada, incluso rastrillado final de toda la superficie.	VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	25,96
U09068050	m2	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,98
U09070010	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	1,17
U09301020	m2	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.	CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,36
U11011010	ud	Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.	CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,46
U11012040	ud	Suministro pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, para acoplar al casco con arnés dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	9,90
U11012050	ud	Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.	NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	9,73
U11013010	ud	Suministro de mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos. EPI categoría I, con marcado CE, desechable.	UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	1,70
U11013020	ud	Suministro de mascarilla respiratoria con una válvula de exhalación, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtro para polvo. EPI categoría II, con marcado CE.	QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	15,58
U11013130	ud	Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.	SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	679,04

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U11014030	ud	Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.	QUINCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	15,97
U11014100	ud	Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.	VEINTITRÉS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	23,24
U11015010	ud	Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.	DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	16,64
U11015030	ud	Suministro de par de tapones fabricados en espuma para la atenuación acústica, desechables. EPI categoría II, con marcado CE.	CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	0,58
U11016030	ud	Suministro de arnés anticaídas con 2 puntos de amarre y cinturón de amarre lateral de doble regulación y elementos accesorios de acero inoxidable. EPI categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	24,42
U11016040	ud	Suministro de absorbedor de energía, conformado por una cinta elástica, mosquetón y elementos accesorios. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	VEINTICUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	24,14
U11016090	ud	Suministro de dispositivo anticaídas retráctil de 10 m, mecanismo con freno de fuerza centrífuga, incluido cable de acero galvanizado de 4,5 mm con mosquetón de acero con cierre de rosca. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	81,63
U11017040	ud	Suministro de par de guantes de protección contra aceites y grasas fabricados en neopreno. EPI categoría II, con marcado CE.	DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,49
U11017050	ud	Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.	TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS	3,03
U11018080	ud	Suministro de par de zapatos de seguridad para trabajos con riesgo mecánico, fabricados en cuero, con acolchado trasero, suela antideslizante, puntera resistentes al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	32,94
U11021030	ud	Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=70 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.	NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	9,39
U11021060	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2, suministrada. Amortizable en 5 usos.	DIEZ EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	10,42

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U11021080	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Incluso montaje y desmontaje. Amortizable en 5 usos.		17,94
			DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U11021170	ud	Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 195x95 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizables en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.		59,96
			CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U11021200	ud	Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 60x60 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.		10,59
			DIEZ EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U11022010	m	Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.		4,79
			CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U11022020	m	Suministro y colocación de cerramiento provisional de obra con paneles de chapa conformada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, de 2 m de altura, amortizables en 5 usos, con postes colocados cada 2 m de perfiles metálicos de 2,8 m de longitud, amortizables en 2 usos, colocados cada 2 m, anclados al terreno mediante dados de hormigón. Incluso cimentación, anclajes, montaje y desmontaje.		26,29
			VEINTISÉIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
U11022080	ud	Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 2,40 m de longitud para anchura máxima de zanja de 1,64 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.		40,12
			CUARENTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
U11022110	m2	Suministro y colocación de plancha de acero salvazanjas para paso de peatones y vehículos de 12 mm de espesor con orificio o elemento de sujeción para su correcta manipulación. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.		13,80
			TRECE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U11024170	ud	Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.		43,60
			CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
U11024180	ud	Suministro y colocación de tapón de plástico tipo seta de color rojo para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro. Incluso colocación y retirada.		0,31
			CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U11027010	ud	Instalación y montaje de toma de tierra provisional de obra, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Incluso desmontaje, sacos de sales electrolíticas y pequeño material.	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	219,50
U11027080	ud	Suministro de portátil luminoso de mano con mango aislante, cable de 5 m, gancho de sujeción y malla protectora. Amortizable en 3 usos.	CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	4,42
U11027090	ud	Suministro de foco portátil para interior con soporte de tubo metálico, cable de 1,5 m y malla protectora. Amortizable en 3 usos.	DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	2,12
U11028010	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.	DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	2,42
U11028050	ud	Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	6,88
U11031010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa compañía suministradora, mediante manguera flexible de tensión nominal de 750 V, incorporando conductor para toma de tierra. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	25,63
U11031020	m	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua para el consumo humano, realizada en tubo de PE de DN 25 y PN 16 máxima, con piezas especiales y conexión según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	CIENTO CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	104,93
U11031030	m	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), mediante tubería de hormigón de enchufe-campana, según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	144,63
U11031040	m	Acometida provisional de telecomunicaciones a caseta de obra, según normativa vigente de la compañía suministradora. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	159,56

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U11032010	mes	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 L. Sin necesidad de instalación. Incluso instalación, portes de entrega y recogida.		136,67
			CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U11032020	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.		147,35
			CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U11032110	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.		204,39
			DOSCIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U11033010	ud	Suministro y colocación de perchas para aseos o duchas como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 3 usos.		4,09
			CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
U11033070	ud	Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.		16,60
			DIECISÉIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
U11033080	ud	Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.		9,94
			NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U11033100	ud	Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.		10,52
			DIEZ EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U11033150	ud	Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.		37,88
			TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U11033160	ud	Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.		16,80

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			DIECISÉIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U11033170	ud	Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.		13,92
			TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U11034010	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).		127,49
			CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U11034020	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).		45,65
			CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U11034030	h	Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.		21,83
			VEINTIÚN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U11034040	h	Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.		21,83
			VEINTIÚN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U12010010	ud	Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.		3.323,50
			TRES MIL TRESCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
U12021040-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, incluso acopio intermedio en caso necesario, medido sobre perfil, sin incluir canon.		14,35
			CATORCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U12021070-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en parcela autorizada dentro del municipio, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, medido sobre perfil, incluido la reposición y adecuación de la parcela autorizada para el uso del vertido de tierras limpias.	SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	6,83
U12022010-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.	DIEZ EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	10,50
U12032130-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II, cualquier naturaleza, en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, incluso acopio intermedio en caso necesario y medios auxiliares necesarios, medido sobre perfil, sin incluir canon.	DIECISÉIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	16,20
U12032240	ud	Suministro de contenedor metálico para RCD de 6 m3 de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon.	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	168,25
U12033020-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II. Medido sobre perfil.	TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	13,53
U12033030-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas (17 03 02) resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.	DOCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	12,20
U12040010	m3	Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos, incluida segregación in situ así como los medios auxiliares necesarios.	TREINTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	30,28
U12040020	m3	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.	NOVENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	90,15
U12040030	t	Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos.	SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	64,97
U15020050-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	392,98

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U15020080-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	187,43
U15020090N	m	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización hasta DN 250 mm, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares. Incluye: Trabajos preliminares de demolición de pavimentos, excavación y nivelación del fondo de la zanja, relleno de arena silícea, rellenos de prestamos adecuados de Tmax 150mm y prestamos seleccionado Tmax 30mm y reposicion de firme existente de mezcla bituminosa u hormigón. Parte proporcional de piezas especiales y elementos necesarios. Ejecución totalmente instalada de arquetas de seccionamiento, desagües y ventosas.	SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	772,73
U150201-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	392,98
U150202-CYII	m	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	VEINTINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	29,11

En Madrid, enero de 2026

Ingeniero Autor del Proyecto
(PRACSYS-DYNAQUA)
Nota: firmado digitalmente en
la primera hoja del documento

Fdo.: Benito Reig Carriedo

Ingeniera Directora del Proyecto
(CANAL DE ISABEL II)
Nota: firmado digitalmente en
la primera hoja del documento

Fdo.: Dolores Rodríguez Pablo

CUADRO DE PRECIOS Nº2

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

Código: FASE I. PLAN SANEA 2500

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
02.01.01	ud	Perforación dirigida DN400 en cualquier tipo de terreno, consistente en la realización de una perforación para paso de canalización, con precisión superior a ± 5% en profundidad, del 0,5% en pendiente y del 0,5% en desviación angular en planta. Sin suministro de tubería de polietileno. Incluido el suministro de bentonita para la ejecución de la perforación y su transporte interior hasta su lugar de tratamiento, el equipo lector de sonda de superficie para correcto guiado de la perforación piloto, el traslado de equipos a obra, implantación y retirada una vez terminada la obra y la mano de obra y maquinaria auxiliar para descarga/carga, montaje y puesta a punto. Se incluye los medios auxiliares y perforación de guía para poder realizar la perforación con la pendiente requerida, así como la retirada de escombros, captura y tratamiento de lodos.	
		Mano de obra	9.507,3350
		Maquinaria	45.612,3000
		Suma la partida	55.119,6400
		Costes indirectos 6%	3.307,1784
		Redondeo	0,0016
		TOTAL PARTIDA	**58.426,82**
02.01.02	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno PN10 / SDR 17, diámetro nominal DN 400 mm, según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
		Mano de obra	2,2818
		Maquinaria	12,9028
		Resto de obra y materiales	125,0000
		Suma la partida	140,1800
		Costes indirectos 6%	8,4108
		Redondeo	-0,0008
		TOTAL PARTIDA	**148,59**
09.01	ud	Redacción de informe previo de auscultación con definición de estado de deficiencias de viviendas colindantes a las obras según criterios de la DF, planos e informe de auscultación necesaria (estado cero) firmados todos los documentos por técnico competente.	
		Resto de obra y materiales	4.500,0000
		Suma la partida	4.500,0000
		Costes indirectos 6%	270,0000
		TOTAL PARTIDA	**4.770,00**
09.02	ud	Instalación de elementos de auscultación para control de edificaciones, incluidas bases, fenos, regletas, testigos y resto de elementos necesarios. Unidad completa	
		Resto de obra y materiales	1.780,0000
		Suma la partida	1.780,0000
		Costes indirectos 6%	106,8000
		TOTAL PARTIDA	**1.886,80**
09.03	ud	Informe de auscultación mensual de la obra, realizado por equipo especializado incluyendo la definición de conclusiones e interpretación de resultados. Unidad completa	
		Resto de obra y materiales	1.360,0000
		Suma la partida	1.360,0000

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
			Costes indirectos	6%	81,6000
			TOTAL PARTIDA.....		**1.441,60**
10.01	ud	Redacción del Plan de Vigilancia Ambiental			
			Mano de obra.....		540,0000
			Resto de obra y materiales		140,0000
			Suma la partida.....		680,0000
			Costes indirectos	6%	40,8000
			TOTAL PARTIDA.....		**720,80**
10.02	mes				
			Mano de obra.....		180,0000
			Resto de obra y materiales		19,6000
			Suma la partida.....		199,6000
			Costes indirectos	6%	11,9760
			Redondeo		0,0040
			TOTAL PARTIDA.....		**211,58**
U01010001-CYII	m	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.			
			Mano de obra.....		6,1233
			Maquinaria		11,9843
			Suma la partida.....		18,1100
			Costes indirectos	6%	1,0866
			Redondeo		0,0034
			TOTAL PARTIDA.....		**19,20**
U01010002-CYII	ud	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.			
			Mano de obra.....		50,8799
			Maquinaria		27,2541
			Suma la partida.....		78,1300
			Costes indirectos	6%	4,6878
			Redondeo		0,0022
			TOTAL PARTIDA.....		**82,82**
U01010004-CYII	ud	Protección de arbolado mediante clavado de tableros de madera al tronco durante la ejecución de las obras y posterior retirada.			
			Mano de obra.....		4,6026
			Resto de obra y materiales		6,3850
			Suma la partida.....		10,9900
			Costes indirectos	6%	0,6594
			Redondeo		0,0006
			TOTAL PARTIDA.....		**11,65**
U01010020	m3	Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.			
			Mano de obra.....		3,0930
			Maquinaria		6,6472
			Suma la partida.....		9,7400

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
			Costes indirectos	6%	0,5844
			Redondeo		-0,0044
			TOTAL PARTIDA.....		**10,32**
U01010140	m3	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.			
			Mano de obra.....		4,3070
			Maquinaria		5,5400
			Suma la partida.....		9,8500
			Costes indirectos	6%	0,5910
			Redondeo		-0,0010
			TOTAL PARTIDA.....		**10,44**
U01010150	m3	Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.			
			Mano de obra.....		25,8420
			Maquinaria		8,1725
			Suma la partida.....		34,0100
			Costes indirectos	6%	2,0406
			Redondeo		-0,0006
			TOTAL PARTIDA.....		**36,05**
U01010160	m3	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.			
			Mano de obra.....		10,7675
			Maquinaria		20,5905
			Suma la partida.....		31,3600
			Costes indirectos	6%	1,8816
			Redondeo		-0,0016
			TOTAL PARTIDA.....		**33,24**
U01010170	m3	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.			
			Mano de obra.....		49,5305
			Maquinaria		13,8245
			Suma la partida.....		63,3600
			Costes indirectos	6%	3,8016
			Redondeo		-0,0016
			TOTAL PARTIDA.....		**67,16**
U01010190	m2	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.			
			Mano de obra.....		2,2896
			Maquinaria		0,8173
			Suma la partida.....		3,1100
			Costes indirectos	6%	0,1866
			Redondeo		0,0034
			TOTAL PARTIDA.....		**3,30**
U01010220	m	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.			
			Mano de obra.....		2,8857
			Maquinaria		1,0182
			Suma la partida.....		3,9000
			Costes indirectos	6%	0,2340
			Redondeo		-0,0040
			TOTAL PARTIDA.....		**4,13**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
U01010230	m2	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de adoquinado granítico o similar sobre base de hormigón o arena, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.			
			Mano de obra		3,2733
			Maquinaria		1,1364
			Suma la partida		4,4100
			Costes indirectos	6%	0,2646
			Redondeo		-0,0046
			TOTAL PARTIDA		**4,67**
U01010240	m2	Demolición con compresor de adoquinado granítico o similar recibido con mortero de cemento, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.			
			Mano de obra		14,0114
			Maquinaria		12,4656
			Suma la partida		26,4800
			Costes indirectos	6%	1,5888
			Redondeo		0,0012
			TOTAL PARTIDA		**28,07**
U01010250	m2	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de losa granítica o similar sentada sobre base de hormigón o arena, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.			
			Mano de obra		4,7377
			Maquinaria		1,4892
			Suma la partida		6,2300
			Costes indirectos	6%	0,3738
			Redondeo		-0,0038
			TOTAL PARTIDA		**6,60**
U01021030-CYII	m3	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en todo tipo de terreno incluso roca, medido sobre perfil.			
			Mano de obra		0,6177
			Maquinaria		3,4060
			Suma la partida		4,0200
			Costes indirectos	6%	0,2412
			Redondeo		-0,0012
			TOTAL PARTIDA		**4,26**
U01022030-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.			
			Mano de obra		2,8826
			Maquinaria		13,4786
			Suma la partida		16,3600
			Costes indirectos	6%	0,9816
			Redondeo		-0,0016
			TOTAL PARTIDA		**17,34**
U01022120-CYII	m3	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.			
			Mano de obra		45,2980
			Suma la partida		45,3000
			Costes indirectos	6%	2,7180
			Redondeo		0,0020
			TOTAL PARTIDA		**48,02**
U01023020-CYII	m3	Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.			
			Mano de obra		2,6767
			Maquinaria		18,4755

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
			Suma la partida		21,1500
			Costes indirectos	6%	1,2690
			Redondeo		0,0010
			TOTAL PARTIDA		**22,42**
U01025010	m2	Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.			
			Mano de obra		7,3270
			Resto de obra y materiales		4,8973
			Suma la partida		12,2200
			Costes indirectos	6%	0,7332
			Redondeo		-0,0032
			TOTAL PARTIDA		**12,95**
U01025030-CYII	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.			
			Mano de obra		5,1289
			Maquinaria		7,0864
			Resto de obra y materiales		4,5300
			Suma la partida		16,7500
			Costes indirectos	6%	1,0050
			Redondeo		0,0050
			TOTAL PARTIDA		**17,76**
U01025030-CYII-1	m2	Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.			
			Mano de obra		5,1289
			Maquinaria		16,9702
			Resto de obra y materiales		4,5300
			Suma la partida		26,6300
			Costes indirectos	6%	1,5978
			Redondeo		0,0022
			TOTAL PARTIDA		**28,23**
U01027-CYII	m	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.			
			Mano de obra		2,0980
			Maquinaria		2,9096
			Resto de obra y materiales		8,6950
			Suma la partida		13,7000
			Costes indirectos	6%	0,8220
			Redondeo		-0,0020
			TOTAL PARTIDA		**14,52**
U01030020	m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.			
			Mano de obra		4,3340
			Maquinaria		4,7343
			Resto de obra y materiales		12,6000
			Suma la partida		21,6700
			Costes indirectos	6%	1,3002

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
			Redondeo		-0,0002
			TOTAL PARTIDA		**22,97**
U01030040	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.			
			Mano de obra		4,2745
			Maquinaria		5,0029
			Resto de obra y materiales		4,9145
			Suma la partida		14,1900
			Costes indirectos	6%	0,8514
			Redondeo		-0,0014
			TOTAL PARTIDA		**15,04**
U01030050-CYII	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.			
			Mano de obra		3,2315
			Maquinaria		4,5167
			Resto de obra y materiales		0,0500
			Suma la partida		7,8000
			Costes indirectos	6%	0,4680
			Redondeo		0,0020
			TOTAL PARTIDA		**8,27**
U01030060-CYII	m3	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.			
			Mano de obra		4,2745
			Maquinaria		5,0029
			Resto de obra y materiales		5,8230
			Suma la partida		15,1000
			Costes indirectos	6%	0,9060
			Redondeo		0,0040
			TOTAL PARTIDA		**16,01**
U01030330-CYII	m3	Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.			
			Mano de obra		2,6262
			Maquinaria		2,7628
			Resto de obra y materiales		9,1655
			Suma la partida		14,5500
			Costes indirectos	6%	0,8730
			Redondeo		-0,0030
			TOTAL PARTIDA		**15,42**
U01030350	m	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.			
			Mano de obra		0,0618
			Resto de obra y materiales		0,2300
			Suma la partida		0,2900
			Costes indirectos	6%	0,0174
			Redondeo		0,0026
			TOTAL PARTIDA		**0,31**
U01040040	m2	Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.			
			Mano de obra		0,5215

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
			Maquinaria		2,2255
			Resto de obra y materiales		0,0600
			Suma la partida		2,8100
			Costes indirectos	6%	0,1686
			Redondeo		0,0014
			TOTAL PARTIDA		**2,98**
U02012020	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			Mano de obra		3,9825
			Maquinaria		5,6250
			Resto de obra y materiales		49,1980
			Suma la partida		58,8100
			Costes indirectos	6%	3,5286
			Redondeo		0,0014
			TOTAL PARTIDA		**62,34**
U02012030	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 500 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			Mano de obra		4,1418
			Maquinaria		5,8500
			Resto de obra y materiales		67,2000
			Suma la partida		77,1900
			Costes indirectos	6%	4,6314
			Redondeo		-0,0014
			TOTAL PARTIDA		**81,82**
U02012050	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 800 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. .			
			Mano de obra		7,9650
			Maquinaria		11,2500
			Resto de obra y materiales		133,6500
			Suma la partida		152,8700
			Costes indirectos	6%	9,1722
			Redondeo		-0,0022
			TOTAL PARTIDA		**162,04**
U02080010 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			Mano de obra		1,2732
			Maquinaria		1,2358
			Resto de obra y materiales		35,2500
			Suma la partida		37,7600
			Costes indirectos	6%	2,2656
			Redondeo		0,0044
			TOTAL PARTIDA		**40,03**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
U02080030 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. .			
			Mano de obra		1,9098
			Maquinaria		1,8537
			Resto de obra y materiales		77,4300
			Suma la partida		81,1900
			Costes indirectos	6%	4,8714
			Redondeo		-0,0014
			TOTAL PARTIDA		**86,06**
U02080040 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 500 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			Mano de obra		2,2281
			Maquinaria		2,1627
			Resto de obra y materiales		137,8900
			Suma la partida		142,2800
			Costes indirectos	6%	8,5368
			Redondeo		0,0032
			TOTAL PARTIDA		**150,82**
U02080050 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 630 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			Mano de obra		2,5464
			Maquinaria		2,4716
			Resto de obra y materiales		150,6700
			Suma la partida		155,6900
			Costes indirectos	6%	9,3414
			Redondeo		-0,0014
			TOTAL PARTIDA		**165,03**
U02080060 -CYII	m	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 800 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
			Mano de obra		3,9788
			Maquinaria		3,8619
			Resto de obra y materiales		249,5900
			Suma la partida		257,4300
			Costes indirectos	6%	15,4458
			Redondeo		0,0042
			TOTAL PARTIDA		**272,88**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
U02180330_CYII	m	Rehabilitación de colector entre pozos mediante manga continua autoportante reforzada, impregnada con resina en diámetros 400 mm, con la parte proporcional de traslado de equipos, preparación previa y apertura posterior de acometidas, incluso limpieza y/o fresado e inspección previa y posterior. Longitud de 0 a 50 m.			
			Mano de obra		69,3875
			Maquinaria		0,9797
			Resto de obra y materiales		342,4000
			Suma la partida		412,7700
			Costes indirectos	6%	24,7662
			Redondeo		0,0038
			TOTAL PARTIDA		**437,54**
U02180650-CYII	m	Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, preparación previa, limpieza y/o fresado, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.			
			Maquinaria		1,9594
			Resto de obra y materiales		1,4600
			Suma la partida		3,4200
			Costes indirectos	6%	0,2052
			Redondeo		0,0048
			TOTAL PARTIDA		**3,63**
U05010030	ud	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.			
			Mano de obra		47,4100
			Maquinaria		50,0920
			Resto de obra y materiales		921,1900
			Suma la partida		1.018,6900
			Costes indirectos	6%	61,1214
			Redondeo		-0,0014
			TOTAL PARTIDA		**1.079,81**
U05010060	ud	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.			
			Mano de obra		7,5425
			Maquinaria		12,5230
			Resto de obra y materiales		113,0600
			Suma la partida		133,1300
			Costes indirectos	6%	7,9878
			Redondeo		0,0022
			TOTAL PARTIDA		**141,12**
U05010160	ud	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.			
			Mano de obra		2,1550
			Resto de obra y materiales		25,6400
			Suma la partida		27,8000
			Costes indirectos	6%	1,6680
			Redondeo		0,0020
			TOTAL PARTIDA		**29,47**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
U05010210	ud	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.			
			Mano de obra		25,8600
			Maquinaria		34,4383
			Resto de obra y materiales		366,2300
			Suma la partida		426,5300
			Costes indirectos	6%	25,5918
			Redondeo		-0,0018
			TOTAL PARTIDA		**452,12**
U05010240	ud	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.			
			Mano de obra		10,7750
			Maquinaria		11,8969
			Resto de obra y materiales		143,2300
			Suma la partida		165,9000
			Costes indirectos	6%	9,9540
			Redondeo		-0,0040
			TOTAL PARTIDA		**175,85**
U05030060	ud	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.			
			Mano de obra		423,7489
			Maquinaria		18,0000
			Resto de obra y materiales		559,0038
			Suma la partida		1.000,7500
			Costes indirectos	6%	60,0450
			Redondeo		0,0050
			TOTAL PARTIDA		**1.060,80**
U05050010	ud	Reparación de pozo de registro/saneamiento en solera e interior, en camino o zona terriza y/o en calzada o acera, colocación de media caña de PVC, incluso p. p. de demolición interior, materiales y enfoscado, totalmente terminado, excepto cerco y tapa.			
			Resto de obra y materiales		189,2400
			Suma la partida		189,2400
			Costes indirectos	6%	11,3544
			Redondeo		-0,0044
			TOTAL PARTIDA		**200,59**
U05050040_CYII	ud	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.			
			Resto de obra y materiales		62,0000
			Suma la partida		62,0000
			Costes indirectos	6%	3,7200
			TOTAL PARTIDA		**65,72**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
U05070020	ud	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.			
			Mano de obra		10,7944
			Resto de obra y materiales		312,2500
			Suma la partida		323,0400
			Costes indirectos	6%	19,3824
			Redondeo		-0,0024
			TOTAL PARTIDA		**342,42**
U050901-CYII	ud	Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.			
			Mano de obra		57,8947
			Maquinaria		0,1136
			Resto de obra y materiales		107,3089
			Suma la partida		165,3200
			Costes indirectos	6%	9,9192
			Redondeo		0,0008
			TOTAL PARTIDA		**175,24**
U05090170	ud	Suministro e instalación de cerco de hierro fundido (fundición dúctil) para pozos absorbedero, conforme a norma UNE 1563 y/o según normativa vigente.			
			Mano de obra		24,6430
			Resto de obra y materiales		174,7200
			Suma la partida		199,3600
			Costes indirectos	6%	11,9616
			Redondeo		-0,0016
			TOTAL PARTIDA		**211,32**
U05090180	ud	Instalación de cerco y tapa de absorbedero suministrado por Canal de Isabel II.			
			Mano de obra		79,1325
			Suma la partida		79,1300
			Costes indirectos	6%	4,7478
			Redondeo		0,0022
			TOTAL PARTIDA		**83,88**
U050902-CYII	ud	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.			
			Mano de obra		17,3360
			Resto de obra y materiales		15,0000
			Suma la partida		32,3400
			Costes indirectos	6%	1,9404
			Redondeo		-0,0004
			TOTAL PARTIDA		**34,28**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
U05090230	ud	Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.			
			Mano de obra		76,6509
			Maquinaria		0,0247
			Resto de obra y materiales		65,8721
			Suma la partida		142,5500
			Costes indirectos	6%	8,5530
			Redondeo		-0,0030
			TOTAL PARTIDA		**151,10**
U05090240	ud	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.			
			Mano de obra		6,1815
			Resto de obra y materiales		8,9500
			Suma la partida		15,1300
			Costes indirectos	6%	0,9078
			Redondeo		0,0022
			TOTAL PARTIDA		**16,04**
U05090280	ud	Suministro y colocación de elemento partidor de altura en pozos de registro de 100 cm. de diámetro, de acero tipo S 275 JR, conforme a norma UNE 10025 y/o según normativa vigente, completamente galvanizado, incluso aro en perfil L 40x40x4 mm., rejilla tipo tramex en dos hojas semicirculares abatibles, bisagras y elementos de anclaje de expansión tipo HILTI o similar, incluso recibido, totalmente instalado.			
			Mano de obra		43,0700
			Resto de obra y materiales		413,7200
			Suma la partida		456,7900
			Costes indirectos	6%	27,4074
			Redondeo		0,0026
			TOTAL PARTIDA		**484,20**
U050903-CYII	ud	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.			
			Mano de obra		8,4360
			Resto de obra y materiales		147,5570
			Suma la partida		155,9900
			Costes indirectos	6%	9,3594
			Redondeo		0,0006
			TOTAL PARTIDA		**165,35**
U050904-CYII	m2	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.			
			Mano de obra		31,9535
			Maquinaria		0,0304
			Resto de obra y materiales		51,6998
			Suma la partida		83,6800
			Costes indirectos	6%	5,0208
			Redondeo		-0,0008
			TOTAL PARTIDA		**88,70**
U050905-CYII	ud	Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.			

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
			Mano de obra		65,5500
			Maquinaria		13,6240
			Resto de obra y materiales		93,4644
			Suma la partida		172,6400
			Costes indirectos	6%	10,3584
			Redondeo		0,0016
			TOTAL PARTIDA		**183,00**
U07010104-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.			
			Mano de obra		6,3930
			Maquinaria		18,0524
			Resto de obra y materiales		125,2257
			Suma la partida		149,6700
			Costes indirectos	6%	8,9802
			Redondeo		-0,0002
			TOTAL PARTIDA		**158,65**
U0701020-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.			
			Mano de obra		6,3930
			Maquinaria		8,9250
			Resto de obra y materiales		108,6851
			Suma la partida		124,0000
			Costes indirectos	6%	7,4400
			TOTAL PARTIDA		**131,44**
U07010304-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.			
			Mano de obra		8,4655
			Maquinaria		9,2550
			Resto de obra y materiales		135,2203
			Suma la partida		152,9400
			Costes indirectos	6%	9,1764
			Redondeo		0,0036
			TOTAL PARTIDA		**162,12**
U07010306-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.			
			Mano de obra		8,4655
			Maquinaria		9,2550
			Resto de obra y materiales		135,2203
			Suma la partida		152,9400
			Costes indirectos	6%	9,1764
			Redondeo		0,0036
			TOTAL PARTIDA		**162,12**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
U07010856-CYII	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/F/20/XD1,XD2,XD3, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.		
			Mano de obra	12,7860
			Maquinaria	9,2000
			Resto de obra y materiales	152,8059
			Suma la partida	174,7900
			Costes indirectos 6%	10,4874
			Redondeo	0,0026
			TOTAL PARTIDA	**185,28**
U07020010	m2	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.		
			Mano de obra	21,4540
			Maquinaria	1,6786
			Resto de obra y materiales	8,5901
			Suma la partida	31,7200
			Costes indirectos 6%	1,9032
			Redondeo	-0,0032
			TOTAL PARTIDA	**33,62**
U07020030	m2	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.		
			Mano de obra	23,6102
			Maquinaria	1,9464
			Resto de obra y materiales	6,3850
			Suma la partida	31,9400
			Costes indirectos 6%	1,9164
			Redondeo	0,0036
			TOTAL PARTIDA	**33,86**
U07030010	kg	Suministro y colocación de acero laminado tipo S275 JR en estructuras (pilares, vigas, cerchas, etc.) según peso teórico incluso parte proporcional de despuntes, soldadura, montaje, dos manos de pintura antioxidante. Totalmente terminado.		
			Mano de obra	1,0538
			Maquinaria	0,1406
			Resto de obra y materiales	1,9928
			Suma la partida	3,1900
			Costes indirectos 6%	0,1914
			Redondeo	-0,0014
			TOTAL PARTIDA	**3,38**
U07030050	kg	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.		
			Mano de obra	0,4334
			Maquinaria	0,0084
			Resto de obra y materiales	1,3888
			Suma la partida	1,8300
			Costes indirectos 6%	0,1098
			Redondeo	0,0002
			TOTAL PARTIDA	**1,94**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
U07050090	m	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.			
			Mano de obra		9,6833
			Maquinaria		4,3400
			Resto de obra y materiales		51,7470
			Suma la partida		65,7700
			Costes indirectos	6%	3,9462
			Redondeo		0,0038
			TOTAL PARTIDA		**69,72**
U08010070	m2	Plataforma formada por chapa estriada de 7 mm, incluso parte proporcional de recercados, despuntes, cortes, soldaduras, totalmente terminada y colocada.			
			Mano de obra		23,9610
			Resto de obra y materiales		79,2400
			Suma la partida		103,2000
			Costes indirectos	6%	6,1920
			Redondeo		-0,0020
			TOTAL PARTIDA		**109,39**
U08020010	m2	Forjado 25 + 5 cm. Formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, separadas entre sí 60 cm, entrevigado de bloque de hormigón y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de Central, incluso armadura (4,50 kg/m2), terminado (carga total 1.000 kg/m2).			
			Mano de obra		21,4533
			Maquinaria		0,0378
			Resto de obra y materiales		75,6652
			Suma la partida		97,1600
			Costes indirectos	6%	5,8296
			Redondeo		0,0004
			TOTAL PARTIDA		**102,99**
U08020060	m2	Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 25 cm, en piezas de 120 cm. de ancho, con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-35/P/20/I, incluso parte proporcional de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según normativa vigente.			
			Mano de obra		18,2673
			Maquinaria		3,7629
			Resto de obra y materiales		71,4679
			Suma la partida		93,5000
			Costes indirectos	6%	5,6100
			TOTAL PARTIDA		**99,11**
U08020130	m2	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
			Mano de obra		32,2581
			Maquinaria		0,0418
			Resto de obra y materiales		21,0457
			Suma la partida		53,3500
			Costes indirectos	6%	3,2010
			Redondeo		-0,0010
			TOTAL PARTIDA		**56,55**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
U08020230	m3	Fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de 250 Kg. (M-250) de cemento (CEM-I 32,5/SR) y arena de río, colocada en galerías de servicio, colectores y pozos de saneamiento o arquetas en general, ejecutados en mina a cualquier profundidad. (Ladrillos de 25x12x7 cm).		
			Mano de obra	179,3523
			Maquinaria	0,3420
			Resto de obra y materiales	130,1292
			Suma la partida	309,8200
			Costes indirectos 6%	18,5892
			Redondeo	0,0008
			TOTAL PARTIDA	**328,41**
U08030110	m2	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.		
			Mano de obra	10,0098
			Maquinaria	0,0029
			Resto de obra y materiales	0,3745
			Suma la partida	10,3900
			Costes indirectos 6%	0,6234
			Redondeo	-0,0034
			TOTAL PARTIDA	**11,01**
U08030140	m2	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.		
			Mano de obra	18,3396
			Maquinaria	0,0257
			Resto de obra y materiales	2,8299
			Suma la partida	21,2000
			Costes indirectos 6%	1,2720
			Redondeo	-0,0020
			TOTAL PARTIDA	**22,47**
U09012040	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.		
			Mano de obra	3,1860
			Maquinaria	8,4510
			Resto de obra y materiales	17,7320
			Suma la partida	29,3700
			Costes indirectos 6%	1,7622
			Redondeo	-0,0022
			TOTAL PARTIDA	**31,13**
U09020060-CYII	m	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.		
			Mano de obra	9,0018
			Maquinaria	0,8745
			Resto de obra y materiales	31,8943
			Suma la partida	41,7700
			Costes indirectos 6%	2,5062
			Redondeo	0,0038

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
			TOTAL PARTIDA		**44,28**
U09020080N	m	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado			
			Mano de obra		9,0435
			Maquinaria		0,0068
			Resto de obra y materiales		8,0353
			Suma la partida		17,0900
			Costes indirectos	6%	1,0254
			Redondeo		0,0046
			TOTAL PARTIDA		**18,12**
U09020090	m2	Suministro y colocación de adoquinado granito de 10x10x8 cm sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.			
			Mano de obra		20,6497
			Maquinaria		0,0342
			Resto de obra y materiales		67,4867
			Suma la partida		88,1700
			Costes indirectos	6%	5,2902
			Redondeo		-0,0002
			TOTAL PARTIDA		**93,46**
U09020100	m2	Colocación de adoquinado de granito sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.			
			Mano de obra		20,6497
			Maquinaria		0,0342
			Resto de obra y materiales		2,4667
			Suma la partida		23,1500
			Costes indirectos	6%	1,3890
			Redondeo		0,0010
			TOTAL PARTIDA		**24,54**
U09020160	m2	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.			
			Mano de obra		9,7141
			Maquinaria		5,7934
			Resto de obra y materiales		15,7898
			Suma la partida		31,3000
			Costes indirectos	6%	1,8780
			Redondeo		0,0020
			TOTAL PARTIDA		**33,18**
U09020190	m2	Colocación de losa de cualquier tipo existente, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.			
			Mano de obra		14,0049
			Maquinaria		8,8670
			Resto de obra y materiales		2,2298
			Suma la partida		25,1000
			Costes indirectos	6%	1,5060
			Redondeo		0,0040
			TOTAL PARTIDA		**26,61**
U09031010	m2	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.			
			Mano de obra		0,0824
			Maquinaria		0,5339
			Suma la partida		0,6200
			Costes indirectos	6%	0,0372

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
		Redondeo		0,0028
		TOTAL PARTIDA		**0,66**
U09032010	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.		
		Mano de obra		0,1235
		Maquinaria		0,2840
		Resto de obra y materiales		0,7300
		Suma la partida		1,1400
		Costes indirectos	6%	0,0684
		Redondeo		0,0016
		TOTAL PARTIDA		**1,21**
U09032030	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.		
		Mano de obra		0,0412
		Maquinaria		0,1120
		Resto de obra y materiales		0,4080
		Suma la partida		0,5600
		Costes indirectos	6%	0,0336
		Redondeo		-0,0036
		TOTAL PARTIDA		**0,59**
U09033050	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.		
		Mano de obra		0,2715
		Maquinaria		0,2772
		Resto de obra y materiales		14,2163
		Suma la partida		14,7700
		Costes indirectos	6%	0,8862
		Redondeo		0,0038
		TOTAL PARTIDA		**15,66**
U09033110	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 10 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.		
		Mano de obra		0,5654
		Maquinaria		0,6349
		Resto de obra y materiales		27,8208
		Suma la partida		29,0200
		Costes indirectos	6%	1,7412
		Redondeo		-0,0012
		TOTAL PARTIDA		**30,76**
U09033140_CYII	m2	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.		
		Mano de obra		4,1791
		Maquinaria		1,9078
		Resto de obra y materiales		14,6243
		Suma la partida		20,7100
		Costes indirectos	6%	1,2426
		Redondeo		-0,0026
		TOTAL PARTIDA		**21,95**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
U09035010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.			
			Mano de obra		8,2360
			Maquinaria		0,3300
			Resto de obra y materiales		126,8146
			Suma la partida		135,3800
			Costes indirectos	6%	8,1228
			Redondeo		-0,0028
			TOTAL PARTIDA		**143,50**
U09037030-CYII	m	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.			
			Mano de obra		3,4996
			Maquinaria		0,2637
			Resto de obra y materiales		0,7934
			Suma la partida		4,5600
			Costes indirectos	6%	0,2736
			Redondeo		-0,0036
			TOTAL PARTIDA		**4,83**
U09041070	m3	Aporte y extendido de tierra vegetal cribada, incluso rastrillado final de toda la superficie.			
			Mano de obra		2,6149
			Maquinaria		3,4625
			Resto de obra y materiales		18,4080
			Suma la partida		24,4900
			Costes indirectos	6%	1,4694
			Redondeo		0,0006
			TOTAL PARTIDA		**25,96**
U09068050	m2	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.			
			Mano de obra		0,5341
			Resto de obra y materiales		1,3310
			Suma la partida		1,8700
			Costes indirectos	6%	0,1122
			Redondeo		-0,0022
			TOTAL PARTIDA		**1,98**
U09070010	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.			
			Mano de obra		0,2376
			Maquinaria		0,1462
			Resto de obra y materiales		0,7134
			Suma la partida		1,1000
			Costes indirectos	6%	0,0660
			Redondeo		0,0040
			TOTAL PARTIDA		**1,17**
U09301020	m2	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.			
			Mano de obra		0,2677
			Maquinaria		0,0765
			Suma la partida		0,3400
			Costes indirectos	6%	0,0204
			Redondeo		-0,0004
			TOTAL PARTIDA		**0,36**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
U11011010	ud	Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.			
			Resto de obra y materiales		5,1500
			Suma la partida		5,1500
			Costes indirectos	6%	0,3090
			Redondeo		0,0010
			TOTAL PARTIDA		**5,46**
U11012040	ud	Suministro pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, para acoplar al casco con arnés dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.			
			Resto de obra y materiales		9,3400
			Suma la partida		9,3400
			Costes indirectos	6%	0,5604
			Redondeo		-0,0004
			TOTAL PARTIDA		**9,90**
U11012050	ud	Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.			
			Resto de obra y materiales		9,1800
			Suma la partida		9,1800
			Costes indirectos	6%	0,5508
			Redondeo		-0,0008
			TOTAL PARTIDA		**9,73**
U11013010	ud	Suministro de mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos. EPI categoría I, con marcado CE, desechable.			
			Resto de obra y materiales		1,6000
			Suma la partida		1,6000
			Costes indirectos	6%	0,0960
			Redondeo		0,0040
			TOTAL PARTIDA		**1,70**
U11013020	ud	Suministro de mascarilla respiratoria con una válvula de exhalación, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtro para polvo. EPI categoría II, con marcado CE.			
			Resto de obra y materiales		14,7000
			Suma la partida		14,7000
			Costes indirectos	6%	0,8820
			Redondeo		-0,0020
			TOTAL PARTIDA		**15,58**
U11013130	ud	Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.			
			Resto de obra y materiales		640,6000
			Suma la partida		640,6000
			Costes indirectos	6%	38,4360
			Redondeo		0,0040
			TOTAL PARTIDA		**679,04**
U11014030	ud	Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.			
			Resto de obra y materiales		15,0700

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
			Suma la partida		15,0700
			Costes indirectos	6%	0,9042
			Redondeo		-0,0042
			TOTAL PARTIDA		**15,97**
U11014100	ud	Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.			
			Resto de obra y materiales		21,9200
			Suma la partida		21,9200
			Costes indirectos	6%	1,3152
			Redondeo		0,0048
			TOTAL PARTIDA		**23,24**
U11015010	ud	Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.			
			Resto de obra y materiales		15,7000
			Suma la partida		15,7000
			Costes indirectos	6%	0,9420
			Redondeo		-0,0020
			TOTAL PARTIDA		**16,64**
U11015030	ud	Suministro de par de tapones fabricados en espuma para la atenuación acústica, desechables. EPI categoría II, con marcado CE.			
			Resto de obra y materiales		0,5500
			Suma la partida		0,5500
			Costes indirectos	6%	0,0330
			Redondeo		-0,0030
			TOTAL PARTIDA		**0,58**
U11016030	ud	Suministro de arnés anticaídas con 2 puntos de amarre y cinturón de amarre lateral de doble regulación y elementos accesorios de acero inoxidable. EPI categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.			
			Resto de obra y materiales		23,0375
			Suma la partida		23,0400
			Costes indirectos	6%	1,3824
			Redondeo		-0,0024
			TOTAL PARTIDA		**24,42**
U11016040	ud	Suministro de absorbedor de energía, conformado por una cinta elástica, mosquetón y elementos accesorios. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.			
			Resto de obra y materiales		22,7650
			Suma la partida		22,7700
			Costes indirectos	6%	1,3662
			Redondeo		0,0038
			TOTAL PARTIDA		**24,14**
U11016090	ud	Suministro de dispositivo anticaídas retráctil de 10 m, mecanismo con freno de fuerza centrífuga, incluido cable de acero galvanizado de 4,5 mm con mosquetón de acero con cierre de rosca. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.			
			Resto de obra y materiales		77,0100
			Suma la partida		77,0100
			Costes indirectos	6%	4,6206
			Redondeo		-0,0006
			TOTAL PARTIDA		**81,63**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
U11017040	ud	Suministro de par de guantes de protección contra aceites y grasas fabricados en neopreno. EPI categoría II, con marcado CE.			
			Resto de obra y materiales		2,3500
			Suma la partida		2,3500
			Costes indirectos	6%	0,1410
			Redondeo		-0,0010
			TOTAL PARTIDA		**2,49**
U11017050	ud	Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.			
			Resto de obra y materiales		2,8600
			Suma la partida		2,8600
			Costes indirectos	6%	0,1716
			Redondeo		-0,0016
			TOTAL PARTIDA		**3,03**
U11018080	ud	Suministro de par de zapatos de seguridad para trabajos con riesgo mecánico, fabricados en cuero, con acolchado trasero, suela antideslizante, puntera resistentes al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría II, con marcado CE.			
			Resto de obra y materiales		31,0800
			Suma la partida		31,0800
			Costes indirectos	6%	1,8648
			Redondeo		-0,0048
			TOTAL PARTIDA		**32,94**
U11021030	ud	Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=70 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.			
			Resto de obra y materiales		8,8580
			Suma la partida		8,8600
			Costes indirectos	6%	0,5316
			Redondeo		-0,0016
			TOTAL PARTIDA		**9,39**
U11021060	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2, suministrada. Amortizable en 5 usos.			
			Resto de obra y materiales		9,8260
			Suma la partida		9,8300
			Costes indirectos	6%	0,5898
			Redondeo		0,0002
			TOTAL PARTIDA		**10,42**
U11021080	ud	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Incluso montaje y desmontaje. Amortizable en 5 usos.			
			Mano de obra		3,1297
			Resto de obra y materiales		13,7920
			Suma la partida		16,9200
			Costes indirectos	6%	1,0152
			Redondeo		0,0048
			TOTAL PARTIDA		**17,94**
U11021170	ud	Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 195x95 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizables en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.			
			Mano de obra		5,1475
			Resto de obra y materiales		51,4270

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
			Suma la partida		56,5700
			Costes indirectos	6%	3,3942
			Redondeo		-0,0042
			TOTAL PARTIDA		**59,96**
U11021200	ud	Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 60x60 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.			
			Resto de obra y materiales		9,9940
			Suma la partida		9,9900
			Costes indirectos	6%	0,5994
			Redondeo		0,0006
			TOTAL PARTIDA		**10,59**
U11022010	m	Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.			
			Mano de obra		2,0590
			Resto de obra y materiales		2,4592
			Suma la partida		4,5200
			Costes indirectos	6%	0,2712
			Redondeo		-0,0012
			TOTAL PARTIDA		**4,79**
U11022020	m	Suministro y colocación de cerramiento provisional de obra con paneles de chapa conformada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, de 2 m de altura, amortizables en 5 usos, con postes colocados cada 2 m de perfiles metálicos de 2,8 m de longitud, amortizables en 2 usos, colocados cada 2 m, anclados al terreno mediante dados de hormigón. Incluso cimentación, anclajes, montaje y desmontaje.			
			Mano de obra		12,9210
			Resto de obra y materiales		11,8781
			Suma la partida		24,8000
			Costes indirectos	6%	1,4880
			Redondeo		0,0020
			TOTAL PARTIDA		**26,29**
U11022080	ud	Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 2,40 m de longitud para anchura máxima de zanja de 1,64 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.			
			Mano de obra		2,0796
			Maquinaria		6,1790
			Resto de obra y materiales		29,5910
			Suma la partida		37,8500
			Costes indirectos	6%	2,2710
			Redondeo		-0,0010
			TOTAL PARTIDA		**40,12**
U11022110	m2	Suministro y colocación de plancha de acero salvazanjas para paso de peatones y vehículos de 12 mm de espesor con orificio o elemento de sujeción para su correcta manipulación. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.			
			Mano de obra		3,4385
			Maquinaria		3,7074
			Resto de obra y materiales		5,8700
			Suma la partida		13,0200

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
			Costes indirectos	6%	0,7812
			Redondeo		-0,0012
			TOTAL PARTIDA.....		**13,80**
U11024170	ud	Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.			
			Resto de obra y materiales		41,1300
			Suma la partida.....		41,1300
			Costes indirectos	6%	2,4678
			Redondeo		0,0022
			TOTAL PARTIDA.....		**43,60**
U11024180	ud	Suministro y colocación de tapón de plástico tipo seta de color rojo para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro. Incluso colocación y retirada.			
			Mano de obra.....		0,2059
			Resto de obra y materiales		0,0800
			Suma la partida.....		0,2900
			Costes indirectos	6%	0,0174
			Redondeo		0,0026
			TOTAL PARTIDA.....		**0,31**
U11027010	ud	Instalación y montaje de toma de tierra provisional de obra, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Incluso desmontaje, sacos de sales electrolíticas y pequeño material.			
			Mano de obra.....		21,7567
			Resto de obra y materiales		185,3208
			Suma la partida.....		207,0800
			Costes indirectos	6%	12,4248
			Redondeo		-0,0048
			TOTAL PARTIDA.....		**219,50**
U11027080	ud	Suministro de portátil luminoso de mano con mango aislante, cable de 5 m, gancho de sujeción y malla protectora. Amortizable en 3 usos.			
			Resto de obra y materiales		4,1729
			Suma la partida.....		4,1700
			Costes indirectos	6%	0,2502
			Redondeo		-0,0002
			TOTAL PARTIDA.....		**4,42**
U11027090	ud	Suministro de foco portátil para interior con soporte de tubo metálico, cable de 1,5 m y malla protectora. Amortizable en 3 usos.			
			Resto de obra y materiales		1,9965
			Suma la partida.....		2,0000
			Costes indirectos	6%	0,1200
			TOTAL PARTIDA.....		**2,12**
U11028010	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.			
			Mano de obra.....		0,4118
			Resto de obra y materiales		1,8700
			Suma la partida.....		2,2800
			Costes indirectos	6%	0,1368
			Redondeo		0,0032
			TOTAL PARTIDA.....		**2,42**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
U11028050	ud	Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.			
			Mano de obra		2,0590
			Resto de obra y materiales		4,4320
			Suma la partida		6,4900
			Costes indirectos	6%	0,3894
			Redondeo		0,0006
			TOTAL PARTIDA		**6,88**
U11031010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa compañía suministradora, mediante manguera flexible de tensión nominal de 750 V, incorporando conductor para toma de tierra. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
			Mano de obra		11,2400
			Resto de obra y materiales		12,9400
			Suma la partida		24,1800
			Costes indirectos	6%	1,4508
			Redondeo		-0,0008
			TOTAL PARTIDA		**25,63**
U11031020	m	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua para el consumo humano, realizada en tubo de PE de DN 25 y PN 16 máxima, con piezas especiales y conexión según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
			Mano de obra		11,2400
			Resto de obra y materiales		87,7500
			Suma la partida		98,9900
			Costes indirectos	6%	5,9394
			Redondeo		0,0006
			TOTAL PARTIDA		**104,93**
U11031030	m	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), mediante tubería de hormigón de enchufe-campana, según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
			Mano de obra		11,2400
			Resto de obra y materiales		125,2000
			Suma la partida		136,4400
			Costes indirectos	6%	8,1864
			Redondeo		0,0036
			TOTAL PARTIDA		**144,63**
U11031040	m	Acometida provisional de telecomunicaciones a caseta de obra, según normativa vigente de la compañía suministradora. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
			Mano de obra		11,2400
			Resto de obra y materiales		139,2900
			Suma la partida		150,5300
			Costes indirectos	6%	9,0318
			Redondeo		-0,0018
			TOTAL PARTIDA		**159,56**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
U11032010	mes	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 L. Sin necesidad de instalación. Incluso instalación, portes de entrega y recogida.			
			Mano de obra		1,7502
			Resto de obra y materiales		127,1800
			Suma la partida		128,9300
			Costes indirectos	6%	7,7358
			Redondeo		0,0042
			TOTAL PARTIDA		**136,67**
U11032020	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.			
			Mano de obra		1,7502
			Resto de obra y materiales		137,2600
			Suma la partida		139,0100
			Costes indirectos	6%	8,3406
			Redondeo		-0,0006
			TOTAL PARTIDA		**147,35**
U11032110	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.			
			Mano de obra		1,7502
			Resto de obra y materiales		191,0700
			Suma la partida		192,8200
			Costes indirectos	6%	11,5692
			Redondeo		0,0008
			TOTAL PARTIDA		**204,39**
U11033010	ud	Suministro y colocación de perchas para aseos o duchas como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 3 usos.			
			Mano de obra		1,7502
			Resto de obra y materiales		2,1131
			Suma la partida		3,8600
			Costes indirectos	6%	0,2316
			Redondeo		-0,0016
			TOTAL PARTIDA		**4,09**
U11033070	ud	Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.			
			Mano de obra		1,7502
			Resto de obra y materiales		13,9140
			Suma la partida		15,6600

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
			Costes indirectos	6%	0,9396
			Redondeo		0,0004
			TOTAL PARTIDA.....		**16,60**
U11033080	ud	Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.			
			Mano de obra.....		1,7502
			Resto de obra y materiales		7,6300
			Suma la partida.....		9,3800
			Costes indirectos	6%	0,5628
			Redondeo		-0,0028
			TOTAL PARTIDA.....		**9,94**
U11033100	ud	Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.			
			Mano de obra.....		1,7502
			Resto de obra y materiales		8,1700
			Suma la partida.....		9,9200
			Costes indirectos	6%	0,5952
			Redondeo		0,0048
			TOTAL PARTIDA.....		**10,52**
U11033150	ud	Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.			
			Mano de obra.....		0,8751
			Resto de obra y materiales		34,8600
			Suma la partida.....		35,7400
			Costes indirectos	6%	2,1444
			Redondeo		-0,0044
			TOTAL PARTIDA.....		**37,88**
U11033160	ud	Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.			
			Mano de obra.....		1,7502
			Resto de obra y materiales		14,1040
			Suma la partida.....		15,8500
			Costes indirectos	6%	0,9510
			Redondeo		-0,0010
			TOTAL PARTIDA.....		**16,80**
U11033170	ud	Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.			
			Mano de obra.....		0,8751
			Resto de obra y materiales		12,2570
			Suma la partida.....		13,1300
			Costes indirectos	6%	0,7878
			Redondeo		0,0022
			TOTAL PARTIDA.....		**13,92**
U11034010	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).			
			Resto de obra y materiales		120,2700
			Suma la partida.....		120,2700
			Costes indirectos	6%	7,2162
			Redondeo		0,0038

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
			TOTAL PARTIDA		**127,49**
U11034020	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).			
			Mano de obra		43,0700
			Suma la partida		43,0700
			Costes indirectos	6%	2,5842
			Redondeo		-0,0042
			TOTAL PARTIDA		**45,65**
U11034030	h	Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.			
			Mano de obra		20,5900
			Suma la partida		20,5900
			Costes indirectos	6%	1,2354
			Redondeo		0,0046
			TOTAL PARTIDA		**21,83**
U11034040	h	Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.			
			Mano de obra		20,5900
			Suma la partida		20,5900
			Costes indirectos	6%	1,2354
			Redondeo		0,0046
			TOTAL PARTIDA		**21,83**
U12010010	ud	Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.			
			Mano de obra		809,1687
			Maquinaria		71,6249
			Resto de obra y materiales		2.254,5897
			Suma la partida		3.135,3800
			Costes indirectos	6%	188,1228
			Redondeo		-0,0028
			TOTAL PARTIDA		**3.323,50**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
U12021040-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, incluso acopio intermedio en caso necesario, medido sobre perfil, sin incluir canon.			
			Maquinaria		13,5407
			Suma la partida		13,5400
			Costes indirectos	6%	0,8124
			Redondeo		-0,0024
			TOTAL PARTIDA		**14,35**
U12021070-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en parcela autorizada dentro del municipio, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, medido sobre perfil, incluido la reposición y adecuación de la parcela autorizada para el uso del vertido de tierras limpias.			
			Maquinaria		6,4370
			Suma la partida		6,4400
			Costes indirectos	6%	0,3864
			Redondeo		0,0036
			TOTAL PARTIDA		**6,83**
U12022010-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.			
			Resto de obra y materiales		9,9100
			Suma la partida		9,9100
			Costes indirectos	6%	0,5946
			Redondeo		-0,0046
			TOTAL PARTIDA		**10,50**
U12032130-CYII	m3	Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II, cualquier naturaleza, en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, incluso acopio intermedio en caso necesario y medios auxiliares necesarios, medido sobre perfil, sin incluir canon.			
			Maquinaria		15,2815
			Suma la partida		15,2800
			Costes indirectos	6%	0,9168
			Redondeo		0,0032
			TOTAL PARTIDA		**16,20**
U12032240	ud	Suministro de contenedor metálico para RCD de 6 m3 de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon.			
			Maquinaria		158,7300
			Suma la partida		158,7300
			Costes indirectos	6%	9,5238
			Redondeo		-0,0038
			TOTAL PARTIDA		**168,25**
U12033020-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II. Medido sobre perfil.			
			Resto de obra y materiales		12,7600
			Suma la partida		12,7600

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
			Costes indirectos	6%	0,7656
			Redondeo		0,0044
			TOTAL PARTIDA.....		**13,53**
U12033030-CYII	m3	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas (17 03 02) resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.			
			Resto de obra y materiales		11,5100
			Suma la partida.....		11,5100
			Costes indirectos	6%	0,6906
			Redondeo		-0,0006
			TOTAL PARTIDA.....		**12,20**
U12040010	m3	Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos, incluida segregación in situ así como los medios auxiliares necesarios.			
			Mano de obra.....		20,5900
			Maquinaria		7,9813
			Suma la partida.....		28,5700
			Costes indirectos	6%	1,7142
			Redondeo		-0,0042
			TOTAL PARTIDA.....		**30,28**
U12040020	m3	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.			
			Maquinaria		85,0502
			Suma la partida.....		85,0500
			Costes indirectos	6%	5,1030
			Redondeo		-0,0030
			TOTAL PARTIDA.....		**90,15**
U12040030	t	Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos.			
			Resto de obra y materiales		61,2900
			Suma la partida.....		61,2900
			Costes indirectos	6%	3,6774
			Redondeo		0,0026
			TOTAL PARTIDA.....		**64,97**
U15020050-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.			
			Mano de obra.....		272,6250
			Maquinaria		3,8750
			Resto de obra y materiales		94,2400
			Suma la partida.....		370,7400
			Costes indirectos	6%	22,2444
			Redondeo		-0,0044
			TOTAL PARTIDA.....		**392,98**
U15020080-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.			
			Mano de obra.....		109,0500
			Maquinaria		2,3250
			Resto de obra y materiales		65,4400
			Suma la partida.....		176,8200

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD.	RESUMEN			IMPORTE
			Costes indirectos	6%	10,6092
			Redondeo		0,0008
			TOTAL PARTIDA.....		**187,43**
U15020090N	m	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización hasta DN 250 mm, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares. Incluye: Trabajos preliminares de demolición de pavimentos, excavación y nivelación del fondo de la zanja, relleno de arena silícea, rellenos de prestamos adecuados de Tmax 150mm y prestamos seleccionado Tmax 30mm y reposicion de firme existente de mezcla bituminosa u hormigón. Parte proporcional de piezas especiales y elementos necesarios. Ejecución totalmente instalada de arquetas de seccionamiento, desagües y ventosas.			
			Mano de obra.....		37,3579
			Maquinaria		185,4779
			Resto de obra y materiales		506,1591
			Suma la partida.....		728,9900
			Costes indirectos	6%	43,7394
			Redondeo		0,0006
			TOTAL PARTIDA.....		**772,73**
U150201-CYII	ud	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.			
			Mano de obra.....		272,6250
			Maquinaria		3,8750
			Resto de obra y materiales		94,2400
			Suma la partida.....		370,7400
			Costes indirectos	6%	22,2444
			Redondeo		-0,0044
			TOTAL PARTIDA.....		**392,98**
U150202-CYII	m	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.			
			Mano de obra.....		2,0590
			Resto de obra y materiales		25,4000
			Suma la partida.....		27,4600
			Costes indirectos	6%	1,6476
			Redondeo		0,0024
			TOTAL PARTIDA.....		**29,11**

En Madrid, enero de 2026

Ingeniero Autor del Proyecto
(PRACSYS-DYNAQUA)
Nota: firmado digitalmente en primera hoja del documento

Fdo.: Benito Reig Carriedo

Ingeniera Directora del Proyecto
(CANAL DE ISABEL II)
Nota: firmado digitalmente en la la primera hoja del documento

Fdo.: Dolores Rodríguez Pablo

PRESUPUESTOS PARCIALES

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

Código: FASE I. PLAN SANEA 2500

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**ALC_VMN_P1A_05**			**60.508,68**
01.01	**DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS**			**374,86**
U15020080-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de acometida** Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	2,000	187,43	374,86
	TOTAL 01.01			**374,86**
01.02	**LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES**			**1.002,01**
U01010001-CYII	**m Demolición de colector de saneamiento enterrado** Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.	2,000	19,20	38,40
U01010002-CYII	**ud Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existtentes** Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.	1,000	82,82	82,82
U01010160	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	3,582	33,24	119,07
U01010170	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico compresor** Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	0,398	67,16	26,73
U01010220	**m Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor** Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.	15,000	4,13	61,95
U01010190	**m2 Levantado solado de acera y base de hormigón compresor** Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	7,100	3,30	23,43
U01010140	**m3 Levantado firme de base granular med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	25,638	10,44	267,66
U01010150	**m3 Levantado firme de base granular compresor** Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	4,524	36,05	163,09
U09031010	**m2 Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico** Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.	331,600	0,66	218,86
	TOTAL 01.02			**1.002,01**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			**32.109,35**
U01022030-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno** Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.	**340,534**	**17,34**	**5.904,86**
U01023020-CYII	**m3 Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno** Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.	**57,484**	**22,42**	**1.288,79**
U01025030-CYII	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	**63,220**	**17,76**	**1.122,79**
U01025030-CYII-1	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	**535,425**	**28,23**	**15.115,05**
U01025010	**m2 Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas** Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	**123,746**	**12,95**	**1.602,51**
U01030020	**m3 Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	**59,213**	**22,97**	**1.360,12**
U01030040	**m3 Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	**269,734**	**15,04**	**4.056,80**
U01030050-CYII	**m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	**26,973**	**8,27**	**223,07**
U01030330-CYII	**m3 Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos** Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	**60,364**	**15,42**	**930,81**
U09068050	**m2 Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	**101,142**	**1,98**	**200,26**
U01040040	**m2 Refino nivelación fondo zanjas** Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	**102,110**	**2,98**	**304,29**
	TOTAL 01.03.....			**32.109,35**
01.04	**CONDUCCIONES**			**7.718,48**
U02080030 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. .	**86,374**	**86,06**	**7.433,35**
U02080010 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	**6,454**	**40,03**	**258,35**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U01030350	**m Banda de señalización** Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.	86,374	0,31	26,78
	TOTAL 01.04			7.718,48
01.05	**OBRAS DE FÁBRICA**			**14.077,65**
U05070020	**ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg** Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	4,000	342,42	1.369,68
U07010104-CYII	**m3 HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza** Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	2,500	158,65	396,63
U07010304-CYII	**m3 HM-20/B/20/X0 en elementos horizontales** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.	5,120	162,12	830,05
U07050090	**m Ejecución de media caña** Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.	4,400	69,72	306,77
U08020130	**m2 Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	55,363	56,55	3.130,78
U08030110	**m2 Enlucido y bruñido mortero cemento M-850** Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.	5,448	11,01	59,98
U08030140	**m2 Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg** Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.	90,457	22,47	2.032,57
U07020010	**m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas** Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	12,800	33,62	430,34
U05050010	**ud Reparación de pozo de registro/saneamiento en solera e interior** Reparación de pozo de registro/saneamiento en solera e interior, en camino o zona terriza y/o en calzada o acera, colocación de media caña de PVC, incluso p. p. de demolición interior, materiales y enfoscado, totalmente terminado, excepto cerco y tapa.	2,000	200,59	401,18
U05090240	**ud Pate polipropileno con alma de acero** Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	32,000	16,04	513,28
U05050040_CYII	**ud Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta** Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	5,000	65,72	328,60

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U05030060	**ud Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<2m profun, imper., enfosc. int.**	4,000	1.060,80	4.243,20
	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.			
U050904-CYII	**m2 Sum. y coloc. losa granito en pozos**	0,390	88,70	34,59
	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.			
	TOTAL 01.05			14.077,65
01.06	**PAVIMENTACIÓN**			3.585,46
U09301020	**m2 Limpieza y barrido de firme**	82,240	0,36	29,61
	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.			
U09037030-CYII	**m Recorte de capa de aglomerado**	14,170	4,83	68,44
	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.			
U09035010	**m3 Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**	4,604	143,50	660,67
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.			
U09033140_CYII	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual**	1,000	21,95	21,95
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.			
U09033050	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**	82,240	15,66	1.287,88
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.			
U09012040	**m3 Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)**	30,163	31,13	938,97
	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.			
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm**	10,000	1,17	11,70
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.			
U09020060-CYII	**m Bordillo granítico recto 10x20 cm**	2,250	44,28	99,63
	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.			
U09020080N	**m Colocación de bordillo granitico**	12,750	18,12	231,03
	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado			
U09020160	**m2 Losa prefabricada hormigón gris, e=5 cm s/horm.**	7,100	33,18	235,58
	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.			
	TOTAL 01.06			3.585,46

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07	**SERVICIOS AFECTADOS**			**1.304,12**
U150201-CYII	**ud Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto** Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	2,000	392,98	785,96
U01022120-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. manuales.** Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	4,000	48,02	192,08
U01010004-CYII	**ud Protección de árbol** Protección de arbolado mediante clavado de tableros de madera al tronco durante la ejecución de las obras y posterior retirada.	8,000	11,65	93,20
U150202-CYII	**m Sostenimiento de servicio** Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	8,000	29,11	232,88
	TOTAL 01.07			**1.304,12**
01.08	**OBRAS VARIAS**			**336,75**
U050903-CYII	**ud Entronque Clip Saneamiento** Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.	1,000	165,35	165,35
U050902-CYII	**ud Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa** Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.	5,000	34,28	171,40
	TOTAL 01.08			**336,75**
	TOTAL 01			**60.508,68**
02	**ALC_VMN_P1A_07**			**249.883,39**
02.01	**DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS**			**1.723,11**
U15020050-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500** Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	2,000	392,98	785,96
U15020080-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de acometida** Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	5,000	187,43	937,15
	TOTAL 02.01			**1.723,11**
02.02	**LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES**			**6.081,13**
U01010001-CYII	**m Demolición de colector de saneamiento enterrado** Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.	100,489	19,20	1.929,39
U01010002-CYII	**ud Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existtentes** Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.	7,000	82,82	579,74

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U01010160	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	38,038	33,24	1.264,38
U01010170	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico compresor** Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	4,226	67,16	283,82
U01010220	**m Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor** Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.	31,020	4,13	128,11
U01010190	**m2 Levantado solado de acera y base de hormigón compresor** Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	10,640	3,30	35,11
U01010020	**m3 Retirada, acopio, mantenim. y posterior aporte de tierra vegetal** Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.	24,805	10,32	255,99
U09031010	**m2 Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico** Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.	2.431,200	0,66	1.604,59
	TOTAL 02.02			**6.081,13**
02.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			**50.509,65**
U01022030-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno** Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.	362,864	17,34	6.292,06
U01023020-CYII	**m3 Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno** Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.	392,951	22,42	8.809,96
U01021030-CYII	**m3 Excavación a cielo abierto, med. mecán. en todo tipo de terreno** Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en todo tipo de terreno incluso roca, medido sobre perfil.	1,000	4,26	4,26
U01025030-CYII	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	545,949	17,76	9.696,05
U01025030-CYII-1	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	317,397	28,23	8.960,12
U01025010	**m2 Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas** Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	333,667	12,95	4.320,99
U01030020	**m3 Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	65,553	22,97	1.505,75
U01030040	**m3 Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	255,332	15,04	3.840,19
U01030050-CYII	**m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	145,564	8,27	1.203,81

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U01030060-CYII	**m3 Relleno zanja préstamos selec. Tmax 30 mm** Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	9,076	16,01	145,31
U01030330-CYII	**m3 Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos** Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	280,164	15,42	4.320,13
U09068050	**m2 Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	154,371	1,98	305,65
U01040040	**m2 Refino nivelación fondo zanjas** Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	173,459	2,98	516,91
U0701020-CYII	**m3 HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20** Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.	4,477	131,44	588,46
	TOTAL 02.03			**50.509,65**
02.04	**CONDUCCIONES**			**24.504,89**
U02012020	**m Tubería hormigón armado junta elastomérica 180 Ø400** Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 400 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	17,353	62,34	1.081,79
U02080030 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. .	94,500	86,06	8.132,67
U02080010 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	9,915	40,03	396,90
U02180330_CYII	**m Rehabilitación de colector con manga Ø400 mm, long. 0-50 m** Rehabilitación de colector entre pozos mediante manga continua autoportante reforzada, impregnada con resina en diámetros 400 mm, con la parte proporcional de traslado de equipos, preparación previa y apertura posterior de acometidas, incluso limpieza y/o fresado e inspección previa y posterior. Longitud de 0 a 50 m.	33,960	437,54	14.858,86
U01030350	**m Banda de señalización** Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.	111,853	0,31	34,67
	TOTAL 02.04			**24.504,89**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.05	**OBRAS DE FÁBRICA**			**76.583,88**
U05070020	**ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg** Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	**11,000**	**342,42**	**3.766,62**
U05030060	**ud Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<2m profun, imper., enfosc. int.** Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.	**9,000**	**1.060,80**	**9.547,20**
U07010104-CYII	**m3 HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza** Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	**5,625**	**158,65**	**892,41**
U07010304-CYII	**m3 HM-20/B/20/X0 en elementos horizontales** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.	**9,984**	**162,12**	**1.618,61**
U07050090	**m Ejecución de media caña** Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.	**9,900**	**69,72**	**690,23**
U07020030	**m2 Encofrado plano met. elem. horiz. estru. trabaj. hasta 3 m** Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	**13,385**	**33,86**	**453,22**
U07020010	**m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas** Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	**24,960**	**33,62**	**839,16**
U05090230	**ud Sumidero evacuac. aguas 30x50x50 1/2** Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.	**3,000**	**151,10**	**453,30**
U050905-CYII	**ud Imbornal prefabricado 30 x 50 cm** Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.	**1,000**	**183,00**	**183,00**
U08020230	**m3 Fábrica de ladrillo cerámico (mort) CEM-I-13,5 SR en galerías** Fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de 250 Kg. (M-250) de cemento (CEM-I 32,5/SR) y arena de río, colocada en galerías de servicio, colectores y pozos de saneamiento o arquetas en general, ejecutados en mina a cualquier profundidad. (Ladrillos de 25x12x7 cm).	**112,521**	**328,41**	**36.953,02**
U08020130	**m2 Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	**138,538**	**56,55**	**7.834,32**

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

Código: FASE I. PLAN SANEA 2500

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U08030110	**m2 Enlucido y bruñido mortero cemento M-850** Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.	12,258	11,01	134,96
U08030140	**m2 Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg** Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.	226,357	22,47	5.086,24
U07010306-CYII	**m3 HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 en eltos horizontales** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.	1,091	162,12	176,87
U05090240	**ud Pate polipropileno con alma de acero** Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	88,000	16,04	1.411,52
U05050040_CYII	**ud Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta** Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	7,000	65,72	460,04
U050904-CYII	**m2 Sum. y coloc. losa granito en pozos** Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.	0,950	88,70	84,27
U05090170	**ud Cerco de hierro fundido (fundición dúctil) para pozo absorbedero** Suministro e instalación de cerco de hierro fundido (fundición dúctil) para pozos absorbedero, conforme a norma UNE 1563 y/o según normativa vigente.	4,000	211,32	845,28
U05090180	**ud Instalación cerco de absorbedero de hierro fundido** Instalación de cerco y tapa de absorbedero suministrado por Canal de Isabel II.	4,000	83,88	335,52
U05090280	**ud Elemento partidor altura en pozos Ø 100 cm** Suministro y colocación de elemento partidor de altura en pozos de registro de 100 cm. de diámetro, de acero tipo S 275 JR, conforme a norma UNE 10025 y/o según normativa vigente, completamente galvanizado, incluso aro en perfil L 40x40x4 mm., rejilla tipo tramex en dos hojas semicirculares abatibles, bisagras y elementos de anclaje de expansión tipo HILTI o similar, incluso recibido, totalmente instalado.	4,000	484,20	1.936,80
U08010070	**m2 Plataforma de chapa estriada** Plataforma formada por chapa estriada de 7 mm, incluso parte proporcional de recercados, despuntes, cortes, soldaduras, totalmente terminada y colocada.	12,960	109,39	1.417,69
U07010856-CYII	**m3 HA-30/F/20/XD1,XD2,XD3 en eltos verticales** Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/F/20/XD1,XD2,XD3, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.	5,000	185,28	926,40
U07030050	**kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S** Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.	25,000	1,94	48,50
U07030010	**kg Acero laminado tipo S275 JR en estructuras** Suministro y colocación de acero laminado tipo S275 JR en estructuras (pilares, vigas, cerchas, etc.) según peso teórico incluso parte proporcional de despuntes, soldadura, montaje, dos manos de pintura antioxidante. Totalmente terminado.	25,000	3,38	84,50
U08020010	**m2 Forjado viguetas prefabricadas 25+5 cm** Forjado 25 + 5 cm. Formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, separadas entre sí 60 cm, entrevigado de bloque de hormigón y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de Central, incluso armadura (4,50 kg/m2), terminado (carga total 1.000 kg/m2).	2,000	102,99	205,98

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U08020060	**m2 Forjado placa alveolada c=25;HA-35/P/20** Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 25 cm, en piezas de 120 cm. de ancho, con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-35/P/20/I, incluso parte proporcional de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según normativa vigente.	2,000	99,11	198,22
	TOTAL 02.05			**76.583,88**
02.06	**PAVIMENTACIÓN**			**18.108,89**
U09301020	**m2 Limpieza y barrido de firme** Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.	652,400	0,36	234,86
U09037030-CYII	**m Recorte de capa de aglomerado** Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.	52,470	4,83	253,43
U09032010	**m2 Riego imprimación tipo C50BF4 IMP** Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.	13,743	1,21	16,63
U09032030	**m2 Riego adherencia tipo C60B3 ADH** Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	13,743	0,59	8,11
U09035010	**m3 Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	36,084	143,50	5.178,05
U09033050	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	652,400	15,66	10.216,58
U09033140_CYII	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.	1,000	21,95	21,95
U09033110	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 22/32 base G/S, base 10 cm, extendedora** Mezcla bituminosa en caliente de 10 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	13,743	30,76	422,73
U09020160	**m2 Losa prefabricada hormigón gris, e=5 cm s/horm.** Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.	10,640	33,18	353,04
U09020060-CYII	**m Bordillo granítico recto 10x20 cm** Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.	4,650	44,28	205,90
U09020080N	**m Colocación de bordillo granitico** Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado	26,370	18,12	477,82
U09012040	**m3 Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)** Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.	12,403	31,13	386,11

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U09041070	**m3 Aporte y extendido de tierra vegetal cribada incluso rastrillado** Aporte y extendido de tierra vegetal cribada, incluso rastrillado final de toda la superficie.	12,403	25,96	321,98
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm** Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	10,000	1,17	11,70
	TOTAL 02.06			18.108,89
02.07	**SERVICIOS AFECTADOS**			3.346,02
U01022120-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. manuales.** Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	13,000	48,02	624,26
U150201-CYII	**ud Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto** Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	5,000	392,98	1.964,90
U150202-CYII	**m Sostenimiento de servicio** Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	26,000	29,11	756,86
	TOTAL 02.07			3.346,02
02.08	**OBRAS VARIAS**			69.025,82
U050903-CYII	**ud Entronque Clip Saneamiento** Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.	1,000	165,35	165,35
U01027-CYII	**m By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra** Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.	90,570	14,52	1.315,08
U050902-CYII	**ud Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa** Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.	11,000	34,28	377,08
U02180650-CYII	**m Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3 D** Conducción inspeccionada con equipo escáner de 3D, incluyendo técnico y ayudante especializados, transporte a obra, preparación previa, limpieza y/o fresado, plano o croquis de inspección e informe de la actuación con reportaje fotográfico y video de la punta de interés en soporte magnético.	33,960	3,63	123,27
02.01.01	**ud Perforación DN400 mm en cualquier tipo de terreno** Perforación dirigida DN400 en cualquier tipo de terreno, consistente en la realización de una perforación para paso de canalización, con precisión superior a ± 5% en profundidad, del 0,5% en pendiente y del 0,5% en desviación angular en planta. Sin suministro de tubería de polietileno. Incluido el suministro de bentonita para la ejecución de la perforación y su transporte interior hasta su lugar de tratamiento, el equipo lector de sonda de superficie para correcto guiado de la perforación piloto, el traslado de equipos a obra, implantación y retirada una vez terminada la obra y la mano de obra y maquinaria auxiliar para descarga/carga, montaje y puesta a punto. Se incluye los medios auxiliares y perforación de guía para poder realizar la perforación con la pendiente requerida, así como la retirada de escombros, captura y tratamiento de lodos.	1,000	58.426,82	58.426,82
02.01.02	**m Tubería polietileno PN 10 / SDR 17, DN 400** Suministro e instalación de tubería de polietileno PN10 / SDR 17, diámetro nominal DN 400 mm, según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	58,000	148,59	8.618,22
	TOTAL 02.08			69.025,82

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 02			**249.883,39**
03	**ALC_VMN_P1B_01**			**300.323,50**
03.01	**DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS**			**2.902,05**
U15020050-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**	**5,000**	**392,98**	**1.964,90**
	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.			
U15020080-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de acometida**	**5,000**	**187,43**	**937,15**
	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.			
	TOTAL 03.01			**2.902,05**
03.02	**LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES**			**19.203,13**
U01010001-CYII	**m Demolición de colector de saneamiento enterrado**	**280,064**	**19,20**	**5.377,23**
	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.			
U01010002-CYII	**ud Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existtentes**	**13,000**	**82,82**	**1.076,66**
	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.			
U01010160	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**	**153,149**	**33,24**	**5.090,67**
	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.			
U01010170	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**	**17,017**	**67,16**	**1.142,86**
	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.			
U01010220	**m Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor**	**14,810**	**4,13**	**61,17**
	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.			
U01010190	**m2 Levantado solado de acera y base de hormigón compresor**	**1,990**	**3,30**	**6,57**
	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.			
U09031010	**m2 Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**	**9.769,650**	**0,66**	**6.447,97**
	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.			
	TOTAL 03.02			**19.203,13**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			**98.266,14**
U01022030-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno** Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.	**1.177,255**	**17,34**	**20.413,60**
U01023020-CYII	**m3 Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno** Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.	**207,304**	**22,42**	**4.647,76**
U01025030-CYII	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	**1.999,937**	**17,76**	**35.518,88**
U01025030-CYII-1	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	**222,660**	**28,23**	**6.285,69**
U01025010	**m2 Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas** Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	**431,819**	**12,95**	**5.592,06**
U01030020	**m3 Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	**305,955**	**22,97**	**7.027,79**
U01030040	**m3 Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	**809,924**	**15,04**	**12.181,26**
U01030050-CYII	**m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	**145,564**	**8,27**	**1.203,81**
U01030330-CYII	**m3 Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos** Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	**182,600**	**15,42**	**2.815,69**
U09068050	**m2 Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	**520,080**	**1,98**	**1.029,76**
U01040040	**m2 Refino nivelación fondo zanjas** Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	**520,080**	**2,98**	**1.549,84**
	TOTAL 03.03			**98.266,14**
03.04	**CONDUCCIONES**			**43.089,90**
U02080040 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 500, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 500 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	**52,504**	**150,82**	**7.918,65**
U02080030 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2** Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. .	**397,189**	**86,06**	**34.182,09**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U02080010 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**	21,228	40,03	849,76
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
U01030350	**m Banda de señalización**	449,693	0,31	139,40
	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.			
	TOTAL 03.04			**43.089,90**
03.05	**OBRAS DE FÁBRICA**			**59.040,13**
U05070020	**ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**	19,000	342,42	6.505,98
	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.			
U05030060	**ud Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<2m profun, imper., enfosc. int.**	18,000	1.060,80	19.094,40
	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.			
U07010104-CYII	**m3 HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza**	10,000	158,65	1.586,50
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.			
U07010304-CYII	**m3 HM-20/B/20/X0 en elementos horizontales**	23,552	162,12	3.818,25
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.			
U07050090	**m Ejecución de media caña**	18,500	69,72	1.289,82
	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.			
U07020030	**m2 Encofrado plano met. elem. horiz. estru. trabaj. hasta 3 m**	28,658	33,86	970,36
	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.			
U07020010	**m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas**	58,880	33,62	1.979,55
	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.			
U05090230	**ud Sumidero evacuac. aguas 30x50x50 1/2**	7,000	151,10	1.057,70
	Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.			
U050905-CYII	**ud Imbornal prefabricado 30 x 50 cm**	5,000	183,00	915,00
	Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U08020130	**m2 Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	164,941	56,55	9.327,41
U08030110	**m2 Enlucido y bruñido mortero cemento M-850** Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.	20,430	11,01	224,93
U08030140	**m2 Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg** Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.	267,036	22,47	6.000,30
U07010306-CYII	**m3 HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 en eltos horizontales** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.	2,335	162,12	378,55
U05090240	**ud Pate polipropileno con alma de acero** Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	128,000	16,04	2.053,12
U05050040_CYII	**ud Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta** Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	17,000	65,72	1.117,24
U050904-CYII	**m2 Sum. y coloc. losa granito en pozos** Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.	9,500	88,70	842,65
U05010030	**ud Módulo base pref. H.A. Ø1500 mm altura 2000 mm** Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	1.079,81	1.079,81
U05010210	**ud Losa de reducción pref. H.A. Ø(1500/1000) mm** Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	452,12	452,12
U05010060	**ud Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 750 mm** Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	141,12	141,12
U05010240	**ud Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm altura 250 mm** Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	175,85	175,85
U05010160	**ud Módulo de ajuste pref. H.A. Ø600 mm, altura 50 mm** Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	1,000	29,47	29,47
	TOTAL 03.05			**59.040,13**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.06	**PAVIMENTACIÓN**			**63.944,86**
U09301020	**m2 Limpieza y barrido de firme** Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.	2.634,590	0,36	948,45
U09037030-CYII	**m Recorte de capa de aglomerado** Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.	84,910	4,83	410,12
U09035010	**m3 Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	136,530	143,50	19.592,06
U09033050	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	2.634,590	15,66	41.257,68
U09033140_CYII	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.	1,000	21,95	21,95
U09020160	**m2 Losa prefabricada hormigón gris, e=5 cm s/horm.** Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.	1,990	33,18	66,03
U09020060-CYII	**m Bordillo granítico recto 10x20 cm** Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.	2,220	44,28	98,30
U09020080N	**m Colocación de bordillo granitico** Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado	84,910	18,12	1.538,57
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm** Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	10,000	1,17	11,70
	TOTAL 03.06			**63.944,86**
03.07	**SERVICIOS AFECTADOS**			**9.348,04**
U01022120-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. manuales.** Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	51,000	48,02	2.449,02
U150201-CYII	**ud Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto** Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	10,000	392,98	3.929,80
U150202-CYII	**m Sostenimiento de servicio** Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	102,000	29,11	2.969,22
	TOTAL 03.07			**9.348,04**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.08	**OBRAS VARIAS**			**4.529,25**
U050903-CYII	ud Entronque Clip Saneamiento	1,000	165,35	165,35
	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.			
U01027-CYII	m By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra	262,770	14,52	3.815,42
	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.			
U050902-CYII	ud Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa	16,000	34,28	548,48
	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.			
	TOTAL 03.08			**4.529,25**
	TOTAL 03			**300.323,50**
04	**ALC_VMN_P1B_08**			**300.675,87**
04.01	**DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS**			**1.160,82**
U15020050-CYII	ud Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500	2,000	392,98	785,96
	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.			
U15020080-CYII	ud Localización y protección serv. afect. de acometida	2,000	187,43	374,86
	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.			
	TOTAL 04.01			**1.160,82**
04.02	**LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES**			**19.704,31**
U01010001-CYII	m Demolición de colector de saneamiento enterrado	379,150	19,20	7.279,68
	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.			
U01010002-CYII	ud Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existtentes	16,000	82,82	1.325,12
	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.			
U01010160	m3 Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.	124,936	33,24	4.152,87
	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.			
U01010170	m3 Levantado firme base hormigón hidráulico compresor	13,882	67,16	932,32
	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.			
U01010220	m Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor	8,520	4,13	35,19
	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U01010190	**m2 Levantado solado de acera y base de hormigón compresor** Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	2,230	3,30	7,36
U01010140	**m3 Levantado firme de base granular med. mecán.** Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	1,443	10,44	15,06
U01010150	**m3 Levantado firme de base granular compresor** Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	0,045	36,05	1,62
U01010230	**m2 Levantado, limpieza y recuperación de adoquinado granítico** Levantado, limpieza y recuperación con compresor de adoquinado granítico o similar sobre base de hormigón o arena, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.	33,270	4,67	155,37
U01010240	**m2 Demolición adoquinados con compresor** Demolición con compresor de adoquinado granítico o similar recibido con mortero de cemento, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.	5,870	28,07	164,77
U01010250	**m2 Levantado, limpieza y recuperación de losa granítica con compresor** Levantado, limpieza y recuperación con compresor de losa granítica o similar sentada sobre base de hormigón o arena, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.	33,170	6,60	218,92
U09031010	**m2 Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico** Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.	8.206,100	0,66	5.416,03
	TOTAL 04.02			**19.704,31**
04.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			**104.977,10**
U01022030-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno** Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.	1.137,937	17,34	19.731,83
U01023020-CYII	**m3 Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno** Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.	253,876	22,42	5.691,90
U01025030-CYII	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	1.632,649	17,76	28.995,85
U01025030-CYII-1	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	557,807	28,23	15.746,89
U01025010	**m2 Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas** Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	462,718	12,95	5.992,20
U01030020	**m3 Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	274,410	22,97	6.303,20
U01030040	**m3 Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	1.029,909	15,04	15.489,83
U01030050-CYII	**m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	145,564	8,27	1.203,81

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U01030330-CYII	m3 Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	225,716	15,42	3.480,54
U09068050	m2 Geotextil anticontaminante 140 gr/m2 Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	471,986	1,98	934,53
U01040040	m2 Refino nivelación fondo zanjas Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	471,986	2,98	1.406,52
	TOTAL 04.03			**104.977,10**
04.04	**CONDUCCIONES**			**36.257,76**
U02080030 -CYII	m Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2 Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. .	409,046	86,06	35.202,50
U02080010 -CYII	m Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2 Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	23,194	40,03	928,46
U01030350	m Banda de señalización Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.	409,046	0,31	126,80
	TOTAL 04.04			**36.257,76**
04.05	**OBRAS DE FÁBRICA**			**68.302,06**
U05070020	ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.	21,000	342,42	7.190,82
U05030060	ud Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<2m profun, imper., enfosc. int. Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.	18,000	1.060,80	19.094,40
U050901-CYII	ud Arqueta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida. Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.	17,000	175,24	2.979,08
U07010104-CYII	m3 HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	12,338	158,65	1.957,42

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U07010304-CYII	**m3 HM-20/B/20/X0 en elementos horizontales** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.	24,480	162,12	3.968,70
U07050090	**m Ejecución de media caña** Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.	21,600	69,72	1.505,95
U07020030	**m2 Encofrado plano met. elem. horiz. estru. trabaj. hasta 3 m** Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	31,313	33,86	1.060,26
U07020010	**m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas** Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	51,200	33,62	1.721,34
U05090230	**ud Sumidero evacuac. aguas 30x50x50 1/2** Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.	5,000	151,10	755,50
U050905-CYII	**ud Imbornal prefabricado 30 x 50 cm** Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.	5,000	183,00	915,00
U08020130	**m2 Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	194,652	56,55	11.007,57
U08030110	**m2 Enlucido y bruñido mortero cemento M-850** Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.	21,792	11,01	239,93
U08030140	**m2 Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg** Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.	303,881	22,47	6.828,21
U07010306-CYII	**m3 HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 en eltos horizontales** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.	2,552	162,12	413,73
U05090240	**ud Pate polipropileno con alma de acero** Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	168,000	16,04	2.694,72
U05050040_CYII	**ud Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta** Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.	17,000	65,72	1.117,24
U050904-CYII	**m2 Sum. y coloc. losa granito en pozos** Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.	12,350	88,70	1.095,45
U05010030	**ud Módulo base pref. H.A. Ø1500 mm altura 2000 mm** Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	2,000	1.079,81	2.159,62

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U05010210	**ud Losa de reducción pref. H.A. Ø(1500/1000) mm** Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	2,000	452,12	904,24
U05010060	**ud Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 750 mm** Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	2,000	141,12	282,24
U05010240	**ud Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm altura 250 mm** Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	2,000	175,85	351,70
U05010160	**ud Módulo de ajuste pref. H.A. Ø600 mm, altura 50 mm** Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.	2,000	29,47	58,94
	TOTAL 04.05			**68.302,06**
04.06	**PAVIMENTACIÓN**			**56.407,91**
U09301020	**m2 Limpieza y barrido de firme** Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.	2.196,490	0,36	790,74
U09037030-CYII	**m Recorte de capa de aglomerado** Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.	111,630	4,83	539,17
U09035010	**m3 Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.	125,962	143,50	18.075,55
U09033050	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.	2.196,490	15,66	34.397,03
U09033140_CYII	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual** Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.	1,000	21,95	21,95
U09020160	**m2 Losa prefabricada hormigón gris, e=5 cm s/horm.** Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.	2,230	33,18	73,99
U09020060-CYII	**m Bordillo granítico recto 10x20 cm** Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.	1,280	44,28	56,68
U09020080N	**m Colocación de bordillo granitico** Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado	7,240	18,12	131,19
U09012040	**m3 Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)** Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.	1,998	31,13	62,20

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U09020100	**m2 Colocación de adoquinado de granito sobre hormigón** Colocación de adoquinado de granito sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.	33,270	24,54	816,45
U09020090	**m2 Adoquinado granito 10x10x8 cm sobre hormigón** Suministro y colocación de adoquinado granito de 10x10x8 cm sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.	5,870	93,46	548,61
U09020190	**m2 Colocación de losa de cualquier tipo existente, sentada s/horm.** Colocación de losa de cualquier tipo existente, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.	33,170	26,61	882,65
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm** Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	10,000	1,17	11,70
	TOTAL 04.06			**56.407,91**
04.07	**SERVICIOS AFECTADOS**			**7.170,66**
U01022120-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. manuales.** Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.	49,000	48,02	2.352,98
U150201-CYII	**ud Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto** Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.	5,000	392,98	1.964,90
U150202-CYII	**m Sostenimiento de servicio** Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.	98,000	29,11	2.852,78
	TOTAL 04.07			**7.170,66**
04.08	**OBRAS VARIAS**			**6.695,25**
U050903-CYII	**ud Entronque Clip Saneamiento** Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.	1,000	165,35	165,35
U01027-CYII	**m By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra** Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.	376,530	14,52	5.467,22
U050902-CYII	**ud Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa** Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.	31,000	34,28	1.062,68
	TOTAL 04.08			**6.695,25**
	TOTAL 04			**300.675,87**

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

Código: FASE I. PLAN SANEA 2500

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**ALC_VMN_P2_02**			**550.675,89**
05.01	**DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS**			**1.723,11**
U15020050-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500**	2,000	392,98	785,96
	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.			
U15020080-CYII	**ud Localización y protección serv. afect. de acometida**	5,000	187,43	937,15
	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.			
	TOTAL 05.01			**1.723,11**
05.02	**LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES**			**31.382,51**
U01010001-CYII	**m Demolición de colector de saneamiento enterrado**	428,297	19,20	8.223,30
	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.			
U01010002-CYII	**ud Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existtentes**	14,000	82,82	1.159,48
	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.			
U01010160	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.**	215,431	33,24	7.160,93
	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.			
U01010170	**m3 Levantado firme base hormigón hidráulico compresor**	23,937	67,16	1.607,61
	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.			
U01010220	**m Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor**	130,800	4,13	540,20
	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.			
U01010190	**m2 Levantado solado de acera y base de hormigón compresor**	24,270	3,30	80,09
	Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.			
U01010140	**m3 Levantado firme de base granular med. mecán.**	33,839	10,44	353,28
	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.			
U01010150	**m3 Levantado firme de base granular compresor**	5,972	36,05	215,29
	Levantado con compresor de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.			
U09031010	**m2 Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico**	18.245,950	0,66	12.042,33
	Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.			
	TOTAL 05.02			**31.382,51**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			**171.681,15**
U01022030-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno** Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.	**2.368,062**	**17,34**	**41.062,20**
U01023020-CYII	**m3 Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno** Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.	**281,776**	**22,42**	**6.317,42**
U01025030-CYII	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	**2.865,932**	**17,76**	**50.898,95**
U01025030-CYII-1	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	**630,353**	**28,23**	**17.794,87**
U01025010	**m2 Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas** Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	**622,803**	**12,95**	**8.065,30**
U01030020	**m3 Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	**650,214**	**22,97**	**14.935,42**
U01030040	**m3 Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	**1.455,638**	**15,04**	**21.892,80**
U01030050-CYII	**m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	**145,564**	**8,27**	**1.203,81**
U01030060-CYII	**m3 Relleno zanja préstamos selec. Tmax 30 mm** Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	**15,640**	**16,01**	**250,40**
U01030330-CYII	**m3 Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos** Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	**242,608**	**15,42**	**3.741,02**
U09068050	**m2 Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	**903,769**	**1,98**	**1.789,46**
U01040040	**m2 Refino nivelación fondo zanjas** Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	**903,769**	**2,98**	**2.693,23**
U0701020-CYII	**m3 HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20** Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/B/12 o HNE-15/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para rellenos o elementos no estructurales, colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.	**7,884**	**131,44**	**1.036,27**
	TOTAL 05.03			**171.681,15**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.04	**CONDUCCIONES**			**143.689,25**
U02012050	**m Tubería hormigón armado junta elastomérica 180 Ø800**	18,465	162,04	2.992,07
	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 800 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
	.			
U02012030	**m Tubería hormigón armado junta elastomérica 180 Ø500**	16,408	81,82	1.342,50
	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado para saneamiento, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 180, diámetro nominal DN 500 mm, incluso parte proporcional de junta elastomérica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
U02080060 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 800, SN 8 kN/m2**	354,039	272,88	96.610,16
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 800 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
U02080050 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 630, SN 8 kN/m2**	237,620	165,03	39.214,43
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 630 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
U02080030 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**	16,305	86,06	1.403,21
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
	.			
U02080010 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 250, SN 8 kN/m2**	48,281	40,03	1.932,69
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, diámetro nominal DN 250 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
U01030350	**m Banda de señalización**	626,429	0,31	194,19
	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.			
	TOTAL 05.04			**143.689,25**
05.05	**OBRAS DE FÁBRICA**			**69.149,44**
U05070020	**ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**	24,000	342,42	8.218,08
	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.			
U05030060	**ud Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<2m profun, imper., enfosc. int.**	9,000	1.060,80	9.547,20
	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.			

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

Código: FASE I. PLAN SANEA 2500

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U050901-CYII	**ud Arqueta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida.** Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.	1,000	175,24	175,24
U07010104-CYII	**m3 HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza** Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.	14,375	158,65	2.280,59
U07010304-CYII	**m3 HM-20/B/20/X0 en elementos horizontales** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.	35,072	162,12	5.685,87
U07050090	**m Ejecución de media caña** Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.	25,300	69,72	1.763,92
U07020030	**m2 Encofrado plano met. elem. horiz. estru. trabaj. hasta 3 m** Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	65,179	33,86	2.206,96
U07020010	**m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas** Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	87,680	33,62	2.947,80
U05090230	**ud Sumidero evacuac. aguas 30x50x50 1/2** Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.	10,000	151,10	1.511,00
U050905-CYII	**ud Imbornal prefabricado 30 x 50 cm** Suministro y colocación de imbornal prefabricado para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, sobre solera de hormigón HM 20/P de 15 cm de espesor, incluso recibido de tubo de saneamiento, marco y rejilla de fundición.	5,000	183,00	915,00
U08020130	**m2 Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.** Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	290,004	56,55	16.399,73
U08030110	**m2 Enlucido y bruñido mortero cemento M-850** Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.	29,964	11,01	329,90
U08030140	**m2 Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg** Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.	441,253	22,47	9.914,95
U07010306-CYII	**m3 HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 en eltos horizontales** Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.	5,311	162,12	861,02
U05090240	**ud Pate polipropileno con alma de acero** Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.	192,000	16,04	3.079,68

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U05050040_CYII	ud Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta	9,000	65,72	591,48
	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.			
U050904-CYII	m2 Sum. y coloc. losa granito en pozos	9,500	88,70	842,65
	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.			
U05010030	ud Módulo base pref. H.A. Ø1500 mm altura 2000 mm	1,000	1.079,81	1.079,81
	Módulo base prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500 mm y de altura útil hasta 2.000 mm, incluso colocación, perforaciones para la conexión de los tubos, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.			
U05010210	ud Losa de reducción pref. H.A. Ø(1500/1000) mm	1,000	452,12	452,12
	Losa de reducción prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.500/1.000 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.			
U05010060	ud Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 750 mm	1,000	141,12	141,12
	Módulo de recrecido prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000 mm y de altura útil hasta 750 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.			
U05010240	ud Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm altura 250 mm	1,000	175,85	175,85
	Losa de cierre prefabricada de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 1.000/600 mm y altura útil 250 mm, incluso colocación, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.			
U05010160	ud Módulo de ajuste pref. H.A. Ø600 mm, altura 50 mm	1,000	29,47	29,47
	Módulo de ajuste prefabricado de hormigón armado para pozos de registro, de diámetro interior 600 mm y altura útil 50 mm, incluso colocación, cerco de fundición embebido, juntas de goma para uniones y medios auxiliares.			
	TOTAL 05.05			**69.149,44**
05.06	**PAVIMENTACIÓN**			**108.404,40**
U09301020	m2 Limpieza y barrido de firme	4.606,660	0,36	1.658,40
	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.			
U09037030-CYII	m Recorte de capa de aglomerado	131,580	4,83	635,53
	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.			
U09032010	m2 Riego imprimación tipo C50BF4 IMP	25,573	1,21	30,94
	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1 kg/m2, de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.			
U09032030	m2 Riego adherencia tipo C60B3 ADH	25,573	0,59	15,09
	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.			
U09035010	m3 Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I	196,348	143,50	28.175,94
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.			
U09033050	m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora	4.606,660	15,66	72.140,30
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.			
U09033140_CYII	m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual	1,000	21,95	21,95
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U09033110	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 22/32 base G/S, base 10 cm, extendedora**	25,573	30,76	786,63
	Mezcla bituminosa en caliente de 10 cm de espesor, tipo AC 22/32, base G/S para capa base, con árido granítico o calcáreo, de composición gruesa o semidensa y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.			
U09020160	**m2 Losa prefabricada hormigón gris, e=5 cm s/horm.**	24,270	33,18	805,28
	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.			
U09020060-CYII	**m Bordillo granítico recto 10x20 cm**	19,620	44,28	868,77
	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.			
U09020080N	**m Colocación de bordillo granitico**	111,180	18,12	2.014,58
	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado			
U09012040	**m3 Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)**	39,810	31,13	1.239,29
	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos inferior a 30.			
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm**	10,000	1,17	11,70
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.			
	TOTAL 05.06			**108.404,40**
05.07	**SERVICIOS AFECTADOS**			**18.002,95**
U01022120-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. manuales.**	19,000	48,02	912,38
	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.			
U15020090N	**m Retranqueo de tuberías de abastecimientos de hasta Ø250 mm**	15,600	772,73	12.054,59
	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización hasta DN 250 mm, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de zinc (min 200 g/m2) ó zinc-aluminio (min 400 g/m2) con o sin otros metales y capa de acabado de producto bituminoso o resina sintética compatible con zinc, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible de EPDM y medios auxiliares. Incluye: Trabajos preliminares de demolición de pavimentos, excavación y nivelación del fondo de la zanja, relleno de arena silícea, rellenos de prestamos adecuados de Tmax 150mm y prestamos seleccionado Tmax 30mm y reposicion de firme existente de mezcla bituminosa u hormigón. Parte proporcional de piezas especiales y elementos necesarios. Ejecución totalmente instalada de arquetas de seccionamiento, desagües y ventosas.			
U150201-CYII	**ud Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**	10,000	392,98	3.929,80
	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.			
U150202-CYII	**m Sostenimiento de servicio**	38,000	29,11	1.106,18
	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.			
	TOTAL 05.07			**18.002,95**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.08	**OBRAS VARIAS**			**6.643,08**
U050903-CYII	ud Entronque Clip Saneamiento	1,000	165,35	165,35
	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.			
U01027-CYII	m By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra	380,020	14,52	5.517,89
	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.			
U050902-CYII	ud Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa	28,000	34,28	959,84
	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.			
	TOTAL 05.08			**6.643,08**
	TOTAL 05			**550.675,89**
06	**ALC_VMN_P2_06**			**86.563,59**
06.01	**DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS**			**1.723,11**
U15020050-CYII	ud Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500	2,000	392,98	785,96
	Localización e identificación de servicios afectados de agua potable no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.			
U15020080-CYII	ud Localización y protección serv. afect. de acometida	5,000	187,43	937,15
	Localización e identificación de servicios afectados de acometida no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.			
	TOTAL 06.01			**1.723,11**
06.02	**LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES**			**5.878,03**
U01010001-CYII	m Demolición de colector de saneamiento enterrado	102,960	19,20	1.976,83
	Demolición de colectores de saneamiento enterrados, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin la excavación previa para descubrirlos, sin transporte al gestor de residuos y con p.p. de medios auxiliares, medida la longitud ejecutada en obra.			
U01010002-CYII	ud Demolición de pozos de saneamiento/abastecimiento existtentes	8,000	82,82	662,56
	Demolición completa de pozo, incluso base de hormigón, de pozos de saneamiento/abastecimiento enterrados de ladrillo macizo o hormigón prefabricado, con medios mecánicos, incluso excavación previa para descubrirlos, desmontado de pates, tapas y cercos, limpieza y retirada de escombros, trasporte y canon de residuos, y con p.p. de medios auxiliares.			
U01010160	m3 Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán.	36,173	33,24	1.202,39
	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, de cualquier espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.			
U01010170	m3 Levantado firme base hormigón hidráulico compresor	4,019	67,16	269,92
	Levantado con compresor de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.			
U01010220	m Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor	28,110	4,13	116,09
	Levantado, limpieza y recuperación con compresor de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, incluso retirada o acopio en obra, medido sobre perfil.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U01010190	**m2 Levantado solado de acera y base de hormigón compresor** Levantado con compresor de solado de acera (loseta hidráulica o equivalente) y base de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso retirada, medido sobre perfil.	6,220	3,30	20,53
U09031010	**m2 Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico** Fresado (por cm de espesor) de pavimento asfáltico con máquina fresadora, incluso carga y barrido. Sin incluir transporte ni gestión a centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado.	2.469,250	0,66	1.629,71
	TOTAL 06.02			**5.878,03**
06.03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			**23.484,58**
U01022030-CYII	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno** Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, medido sobre perfil.	233,373	17,34	4.046,69
U01023020-CYII	**m3 Excavación en pozo, med. mecán.cualquier tipo de terreno** Excavación en pozo, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno medido sobre perfil.	85,704	22,42	1.921,48
U01025030-CYII	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel de hasta 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, para profundidad de hasta 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	439,091	17,76	7.798,26
U01025030-CYII-1	**m2 Entibación con paneles metálicos a con panel a partir de 3 m** Entibación en zanjas, pozos o zapatas, con profundidad mayor de 3 m, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	7,874	28,23	222,28
U01025010	**m2 Entibación ligera zanjas, pozos o zapatas** Entibación ligera en zanjas, pozos o zapatas, con tablones y codales de madera, hasta 3 m de profundidad y anchura, incluso desentibado y medios auxiliares. Medido sobre perfil.	187,502	12,95	2.428,15
U01030020	**m3 Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería** Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	79,280	22,97	1.821,06
U01030040	**m3 Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de préstamos, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	154,085	15,04	2.317,44
U01030050-CYII	**m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm** Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso transporte interior y aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.M., medido sobre perfil.	145,564	8,27	1.203,81
U01030330-CYII	**m3 Relleno trasdós muros suelos adecuados de préstamos** Relleno localizado en trasdós de muros con suelos adecuados procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del P.M.	75,464	15,42	1.163,65
U09068050	**m2 Geotextil anticontaminante 140 gr/m2** Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	113,258	1,98	224,25
U01040040	**m2 Refino nivelación fondo zanjas** Refino, nivelación y apisonado de fondo de zanja para asiento de tubería, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	113,258	2,98	337,51
	TOTAL 06.03			**23.484,58**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.04	**CONDUCCIONES**			**8.892,66**
U02080030 -CYII	**m Tubería PVC-U DN 400, SN 8 kN/m2**	**102,960**	**86,06**	**8.860,74**
	Suministro e instalación de tubería de PVC-U de pared estructurada, rigidez nominal SN>= 8 kN/m2, de diámetro nominal DN 400 mm, conforme a norma UNE-EN 13476 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de unión con junta elástica, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
	.			
U01030350	**m Banda de señalización**	**102,960**	**0,31**	**31,92**
	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II vigentes.			
	TOTAL 06.04.....			**8.892,66**
06.05	**OBRAS DE FÁBRICA**			**25.517,73**
U05070020	**ud Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 55 kg**	**8,000**	**342,42**	**2.739,36**
	Suministro e instalación de marco y tapa de fundición dúctil, clase D-400, con bloqueo automático, tapa articulada, con marco y tapa circular de 55 Kg de peso aproximado en tapa, con junta de elastómero en tapa o marco, junta anti ruido para asiento estable de la tapa, cota de paso mínima 60 cm, con dispositivo acerrojado antirrobo, identificación según Canal de Isabel II y servicio correspondiente (abastecimiento, saneamiento, reutilización). Con 4 orificios para saneamiento. Conforme a norma UNE-EN 124 y según normativa vigente de Canal de Isabel II. Totalmente colocada y enrasada con la superficie.			
U05030060	**ud Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<2m profun, imper., enfosc. int.**	**8,000**	**1.060,80**	**8.486,40**
	Pozo de registro, diámetro interior 1100 mm con una profundidad de entre 1,00 y 2,00 m, impermeabilizado en el trasdós, construido con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 0,30 m mínimo de espesor, armada con mallazo; enfoscado interior fratasado con mortero hidrófugo bruñido en toda su altura con mortero CS-IV-Wc2. Incluso p. p. de formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación para recibir cerco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares totalmente terminado, s/ CTE-HS5, UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.			
U050901-CYII	**ud Arqueta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida.**	**7,000**	**175,24**	**1.226,68**
	Arqueta oculta para conexión de acometida existente con nuevo tramo de acometida en los casos que no se pueda realizar un corchete. Dimensiones de arqueta de 70x70cm, incluida excavación, incluidos los 20cm de hormigón en la base, media caña de PVC, enlucido y bruñido, tapa de hormigón armado de 70x70 cm. Unidad totalmente terminada.			
U07010104-CYII	**m3 HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza**	**4,823**	**158,65**	**765,17**
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/12 o HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por cualquier medio, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según CE vigente.			
U07010304-CYII	**m3 HM-20/B/20/X0 en elementos horizontales**	**8,960**	**162,12**	**1.452,60**
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, elaborado en central y vertido por cualquier medio, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según CE vigente.			
U07050090	**m Ejecución de media caña**	**7,700**	**69,72**	**536,84**
	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado y Recubrimiento de Acabado.			
U07020010	**m2 Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas**	**22,400**	**33,62**	**753,09**
	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.			
U08020130	**m2 Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.**	**76,038**	**56,55**	**4.299,95**
	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
U08030110	**m2 Enlucido y bruñido mortero cemento M-850**	**9,534**	**11,01**	**104,97**
	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U08030140	**m2 Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg**	124,240	22,47	2.791,67
	Enfoscado fratasado con mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3) en paramentos interiores de galerías de servicio, colectores, pozos de saneamiento o arquetas en general.			
U05090240	**ud Pate polipropileno con alma de acero**	56,000	16,04	898,24
	Pate con alma de acero recubierto de polipropileno, conforme a la norma UNE-EN 13101 y/o según normativa vigente, para acceso a pozos de registro, totalmente colocado, incluso taco químico, anclaje químico o resina.			
U05050040_CYII	**ud Recrec. o puesta en altura de pozo de registro o arqueta**	12,000	65,72	788,64
	Recrecimiento o puesta en altura de pozo de registro o arqueta, en calzada o acera, incluos demolición y reposición de firme y pavimento o acera, materiales, enfoscado, relleno, recibido de cerco, totalmente terminado.			
U050904-CYII	**m2 Sum. y coloc. losa granito en pozos**	7,600	88,70	674,12
	Suministro y colocación de losa de granito de al menos 3 cm de espesor en pozos.			
	TOTAL 06.05			**25.517,73**
06.06	**PAVIMENTACIÓN**			**16.239,19**
U09301020	**m2 Limpieza y barrido de firme**	654,620	0,36	235,66
	Limpieza y barrido de firme para la extensión de mezclas bituminosas.			
U09037030-CYII	**m Recorte de capa de aglomerado**	20,660	4,83	99,79
	Recorte de capa de aglomerado y sellado con betún asfáltico.			
U09035010	**m3 Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I**	33,398	143,50	4.792,61
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I, con árido de tamaño máximo 20 o 40 mm y consistencia plástica.			
U09033050	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, extendedora**	654,620	15,66	10.251,35
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Extendido y compactado.			
U09033140_CYII	**m2 Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura 5 cm, manual**	1,000	21,95	21,95
	Mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor, tipo AC 16/22, surf D/S para capa de rodadura, de composición densa o semidensa, con árido granítico o calcáreo y betún asfáltico de penetración B50/70. Incluso corte de junta, riego, extendido manual y compactado.			
U09020160	**m2 Losa prefabricada hormigón gris, e=5 cm s/horm.**	6,220	33,18	206,38
	Suministro y colocación de losa de color gris de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.			
U09020060-CYII	**m Bordillo granítico recto 10x20 cm**	4,220	44,28	186,86
	Suministro y colocación de bordillo granítico recto de 10 cm de base y 20 cm de altura, incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, excavación, carga, transporte al gestor de residuos, descarga y canon de vertido.			
U09020080N	**m Colocación de bordillo granitico**	23,890	18,12	432,89
	Colocación de cualquier tipo de bordillo granítico o similar extraído en obra incluso mortero de asiento, rejuntado, y hormigón de solera HNE-15, completamente terminado			
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm**	10,000	1,17	11,70
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.			
	TOTAL 06.06			**16.239,19**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.07	**SERVICIOS AFECTADOS**			**2.756,60**
U01022120-CYII	m3 **Excavación en zanja, med. manuales.**	8,000	48,02	384,16
	Excavación en zanja, por medios manuales, en cualquier tipo de terreno, medido sobre perfil.			
U150201-CYII	ud **Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto**	5,000	392,98	1.964,90
	Localización e identificación de servicios afectados no contemplados en proyecto ni en planos de servicios afectados, con aprobación previa de la Dirección de obra, incluyendo la excavación por medios manuales, limpieza, señalización, protección, reposición, y cualquier otra medida para mantener en servicio el elemento afectado.			
U150202-CYII	m **Sostenimiento de servicio**	14,000	29,11	407,54
	Apeo para sostenimiento longitudinal o transversal de red en servicio existente. Se incluyen soportes de cualquier tipología y material a aprobar por la D.O. Medido por metro de servicio apeado.			
	TOTAL 06.07			**2.756,60**
06.08	**OBRAS VARIAS**			**2.071,69**
U050903-CYII	ud **Entronque Clip Saneamiento**	1,000	165,35	165,35
	Ud de conexión de acometida a red general mediante junta elastomérica, incluidos accesorios necesarios para su ejecución, totalmente terminado.			
U01027-CYII	m **By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra**	102,960	14,52	1.494,98
	Metros de by pass ejecutado para derivar el caudal del colector existente, nivel freático, agua de lluvia o cualquier aporte externo de agua a la zanja que garantice los trabajos de ejecución del nuevo colector en seco durante la ejecución de la obra. Incluido agotamiento con bombas de hasta 50kw, bomba de reserva, manguera para by pass, y obturación de pozos de cualquier diámetro. Medido sobre metro de tuberia existente sobre la que es necesario ejecutar el by-pass.			
U050902-CYII	ud **Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa**	12,000	34,28	411,36
	Unidad de entronque de red existente a pozo o arqueta nueva y viceversa. Conexión de pozo nuevo con colector existente, o conexión de colector nuevo a pozo o arqueta existente, incluido ajuste de tubo existente, entroque a pozo y junta elastomérica totalmente terminado.			
	TOTAL 06.08			**2.071,69**
	TOTAL 06			**86.563,59**
07	**GESTIÓN DE RESIDUOS**			**231.988,00**
07.01	**ACOPIOS**			**3.323,50**
U12010010	ud **Punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de RCD Nivel II y residuos peligrosos**	1,000	3.323,50	3.323,50
	Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.			
	TOTAL 07.01			**3.323,50**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.02	**RCD NIVEL I TIERRA Y PETREOS DE EXCAVACIÓN**			**180.821,39**
07.02.01	**CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA**			**106.530,95**
U12021040-CYII	**m3 Carga, tte. y descarga productos resultantes de excavación (RCD Nivel I)**	**7.075,280**	**14,35**	**101.530,27**
	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en otra obra, cantera, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, incluso acopio intermedio en caso necesario, medido sobre perfil, sin incluir canon.			
U12021070-CYII	**m3 Carga, tte. y descarga a parcela autorizada en municipio de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I)**	**707,530**	**6,83**	**4.832,43**
	Carga, transporte y descarga de productos resultantes de excavación (RCD Nivel I) en parcela autorizada dentro del municipio, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, medido sobre perfil, incluido la reposición y adecuación de la parcela autorizada para el uso del vertido de tierras limpias.			
U12032240	**ud Suministro de contenedor 6 m3**	**1,000**	**168,25**	**168,25**
	Suministro de contenedor metálico para RCD de 6 m3 de capacidad. Colocado a pie de obra, incluso entrega, recogida y descarga en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado. Sin incluir canon.			
	TOTAL 07.02.01			**106.530,95**
07.02.02	**CANON**			**74.290,44**
U12022010-CYII	**m3 Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I)**	**7.075,280**	**10,50**	**74.290,44**
	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de RCD Nivel I tierras inertes resultantes de excavaciones (17 05 04), medido sobre perfil.			
	TOTAL 07.02.02			**74.290,44**
	TOTAL 07.02			**180.821,39**
07.03	**RCD NIVEL II RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**			**39.127,71**
07.03.01	**CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA**			**39.127,71**
07.03.01.01	**RCD NIVEL II NATURALEZA PETREA**			**21.788,84**
U12032130-CYII	**m3 Carga, tte. y descarga RCD Nivel II**	**1.344,990**	**16,20**	**21.788,84**
	Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II, cualquier naturaleza, en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para cualquier distancia, considerando ida y vuelta, carga y transporte por cualquier medio, incluso acopio intermedio en caso necesario y medios auxiliares necesarios, medido sobre perfil, sin incluir canon.			
	TOTAL 07.03.01.01			**21.788,84**
07.03.01.02	**CANON**			**17.338,87**
U12033020-CYII	**m3 Canon vertido residuos mezclados de construcción y demolición**	**699,240**	**13,53**	**9.460,72**
	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de residuos mezclados de construcción y demolición Nivel II. Medido sobre perfil.			
U12033030-CYII	**m3 Canon vertido mezclas bituminosas**	**645,750**	**12,20**	**7.878,15**
	Deposición controlada en centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, de mezclas bituminosas (17 03 02) resultantes de fresado de firmes asfálticos, medido sobre perfil.			
	TOTAL 07.03.01.02			**17.338,87**
	TOTAL 07.03.01			**39.127,71**
	TOTAL 07.03			**39.127,71**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.04	**RESIDUOS PELIGROSOS**			**8.715,40**
U12040010	**m3 Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos** Gestión interna de varios tipos de residuos peligrosos, incluida segregación in situ así como los medios auxiliares necesarios.	40,000	30,28	1.211,20
U12040020	**m3 Carga, transporte y deposición de residuos peligrosos** Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.	40,000	90,15	3.606,00
U12040030	**t Canon vertido residuos peligrosos** Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos.	60,000	64,97	3.898,20
	TOTAL 07.04			**8.715,40**
	TOTAL 07			**231.988,00**
08	**SEGURIDAD Y SALUD**			**47.275,04**
08.01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**			**7.406,95**
U11011010	**ud Casco de seguridad** Suministro de casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g. EPI categoría II, con marcado CE.	15,000	5,46	81,90
U11012040	**ud Pantalla para protección de arco eléctrico** Suministro pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, para acoplar al casco con arnés dieléctrico. EPI categoría III, con marcado CE.	15,000	9,90	148,50
U11012050	**ud Pantalla de seguridad** Suministro de pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas. EPI categoría II o superior, con marcado CE.	15,000	9,73	145,95
U11013010	**ud Mascarilla celulosa** Suministro de mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos. EPI categoría I, con marcado CE, desechable.	15,000	1,70	25,50
U11013020	**ud Mascarilla polvo 1 válvula** Suministro de mascarilla respiratoria con una válvula de exhalación, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtro para polvo. EPI categoría II, con marcado CE.	15,000	15,58	233,70
U11014100	**ud Mono de trabajo** Suministro de mono de protección de obra, con bolsillos. EPI categoría I, con marcado CE.	15,000	23,24	348,60
U11014030	**ud Chaleco de obra reflectante** Suministro de chaleco de alta visibilidad, compuesto de tela amarilla con cinturón y tirantes de tela reflectante. EPI de categoría II, con marcado CE.	15,000	15,97	239,55
U11015010	**ud Orejeras antirruido estándar** Suministro de orejeras antirruido, estándar, con casquetes ajustables que ejercen presión en la cabeza para la atenuación acústica con almohadillas recambiables. EPI categoría II, con marcado CE.	15,000	16,64	249,60
U11015030	**ud Par tapones antirruido desechables** Suministro de par de tapones fabricados en espuma para la atenuación acústica, desechables. EPI categoría II, con marcado CE.	15,000	0,58	8,70
U11016090	**ud Dispositivo anticaídas retráctil** Suministro de dispositivo anticaídas retráctil de 10 m, mecanismo con freno de fuerza centrífuga, incluido cable de acero galvanizado de 4,5 mm con mosquetón de acero con cierre de rosca. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	15,000	81,63	1.224,45
U11016030	**ud Arnés anticaídas con cinturón** Suministro de arnés anticaídas con 2 puntos de amarre y cinturón de amarre lateral de doble regulación y elementos accesorios de acero inoxidable. EPI categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	15,000	24,42	366,30

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U11017040	**ud Par guantes neopreno** Suministro de par de guantes de protección contra aceites y grasas fabricados en neopreno. EPI categoría II, con marcado CE.	15,000	2,49	37,35
U11017050	**ud Par guantes serraje** Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.	15,000	3,03	45,45
U11018080	**ud Par zapatos de seguridad de cuero** Suministro de par de zapatos de seguridad para trabajos con riesgo mecánico, fabricados en cuero, con acolchado trasero, suela antideslizante, puntera resistentes al impacto hasta 200 J y compresión hasta 15 kN. EPI categoría II, con marcado CE.	15,000	32,94	494,10
U11013130	**ud Detector múltiple de gases portátil** Suministro de detector portátil con pantalla LCD, capaz de medir hasta 4 gases simultáneamente (gases explosivos, O2, CO o SO2 y H2S o NO2) adecuado para trabajos en espacios confinados alimentado con batería recargable. EPI de categoría III, con marcado CE.	5,000	679,04	3.395,20
U11016040	**ud Absorbedor de energía** Suministro de absorbedor de energía, conformado por una cinta elástica, mosquetón y elementos accesorios. EPI de categoría III, con marcado CE. Amortizable en 4 usos.	15,000	24,14	362,10
	TOTAL 08.01			**7.406,95**
08.02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**			**22.160,80**
U11021030	**ud Señal triangular peligro L=70 cm** Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=70 cm, clase de retrorreflexión RA2. Amortizable en 5 usos.	100,000	9,39	939,00
U11021060	**ud Señal circular prohibición/obligación D=60 cm** Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2, suministrada. Amortizable en 5 usos.	100,000	10,42	1.042,00
U11021080	**ud Señal circular prohibición/obligación D= 60 cm sobre trípode** Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=60 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Incluso montaje y desmontaje. Amortizable en 5 usos.	100,000	17,94	1.794,00
U11021170	**ud Panel direccional 195x95 cm con soporte** Suministro y colocación de panel direccional de chapa de acero galvanizado de 195x95 cm, reflectante, con dos soportes tipo pie cruceta metálica y dos postes de 1,50 m amortizables en 5 usos, Incluso fijación y desmontaje de señal sobre soporte.	50,000	59,96	2.998,00
U11021200	**ud Señal de información 60x60 cm** Suministro de señal informativa de chapa de acero galvanizado, cuadrada de 60x60 cm, clase de retrorreflexión RA2. Incluso fijación en poste. Amortizable en 5 usos.	5,000	10,59	52,95
U11022010	**m Valla de contención de peatones** Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.	225,000	4,79	1.077,75
U11022020	**m Cerramiento prov. panel conformado metálico** Suministro y colocación de cerramiento provisional de obra con paneles de chapa conformada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, de 2 m de altura, amortizables en 5 usos, con postes colocados cada 2 m de perfiles metálicos de 2,8 m de longitud, amortizables en 2 usos, colocados cada 2 m, anclados al terreno mediante dados de hormigón. Incluso cimentación, anclajes, montaje y desmontaje.	250,000	26,29	6.572,50
U11022080	**ud Pasarela salvazanjas peatones 2,40 m** Suministro y colocación de pasarela de paso peatonal sobre zanjas abiertas de acero, de 2,40 m de longitud para anchura máxima de zanja de 1,64 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral. Incluso elementos de fijación, instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.	30,000	40,12	1.203,60

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U11022110	**m2 Plancha acero salvazanjas para vehículos e=12 mm** Suministro y colocación de plancha de acero salvazanjas para paso de peatones y vehículos de 12 mm de espesor con orificio o elemento de sujeción para su correcta manipulación. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 10 usos.	100,000	13,80	1.380,00
U11024170	**ud Tope retroceso camiones** Suministro y colocación de tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno. Incluso desmontaje.	100,000	43,60	4.360,00
U11024180	**ud Tapón plástico protec. esperas de armaduras** Suministro y colocación de tapón de plástico tipo seta de color rojo para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro. Incluso colocación y retirada.	500,000	0,31	155,00
U11028010	**ud Cono de balizamiento 50 cm estándar** Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de plástico. Incluso colocación y retirada. Amortizable en 5 usos.	100,000	2,42	242,00
U11028050	**ud Baliza luminosa intermitente** Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	50,000	6,88	344,00
	TOTAL 08.02			**22.160,80**
08.03	**INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**			**5.680,72**
U11032010	**mes Alquiler de baño químico estándar** Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 L. Sin necesidad de instalación. Incluso instalación, portes de entrega y recogida.	9,000	136,67	1.230,03
U11032020	**mes Alquiler de caseta de obra para aseos, 8 m2** Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 8 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 L, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y tres lavabos con grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Instalación eléctrica con alumbrado y enchufes. Incluso instalación, transporte y retirada.	9,000	147,35	1.326,15
U11032110	**mes Alquiler de caseta de obra para comedor, 18 m2** Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra de 18 m2, compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluso instalación, transporte y retirada.	9,000	204,39	1.839,51
U11033070	**ud Taquilla metálica individual** Suministro y colocación de taquilla metálica individual con cerrojo como mobiliario provisional para local de vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 5 usos.	15,000	16,60	249,00
U11033080	**ud Banco madera para 5 personas** Suministro y colocación de banco de madera para 5 personas como mobiliario provisional para local de vestuarios y comedor. Amortizable en 10 usos.	3,000	9,94	29,82
U11033010	**ud Percha para aseos o duchas** Suministro y colocación de perchas para aseos o duchas como mobiliario provisional para local de aseos y vestuarios. Incluso instalación. Amortizable en 3 usos.	15,000	4,09	61,35
U11033160	**ud Mesa melamina para 10 personas** Suministro y colocación de mesa de melamina para 10 personas como mobiliario provisional para local comedor. Amortizable en 10 usos.	2,000	16,80	33,60
U11033170	**ud Horno microondas 18 L, 700W** Suministro y colocación de horno microondas de 18 L de capacidad y 700 W de potencia para local comedor. Amortizable en 10 usos.	3,000	13,92	41,76

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U11031010	m Acometida eléctrica	2,000	25,63	51,26
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa compañía suministradora, mediante manguera flexible de tensión nominal de 750 V, incorporando conductor para toma de tierra. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
U11031020	m Acometida abastecimiento	2,000	104,93	209,86
	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua para el consumo humano, realizada en tubo de PE de DN 25 y PN 16 máxima, con piezas especiales y conexión según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
U11031030	m Acometida saneamiento	2,000	144,63	289,26
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), mediante tubería de hormigón de enchufe-campana, según normativa vigente de Canal de Isabel II. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
U11031040	m Acometida telecomunicaciones	2,000	159,56	319,12
	Acometida provisional de telecomunicaciones a caseta de obra, según normativa vigente de la compañía suministradora. Incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
	TOTAL 08.03			**5.680,72**
08.04	**MEDIC. PREVENT. Y PRIMEROS AUXILIOS**			**145,20**
U11033100	ud Botiquín de urgencias	3,000	10,52	31,56
	Suministro y colocación de botiquín de urgencias como material sanitario de primeros auxilios. Amortizable en 10 usos.			
U11033150	ud Material sanitario	3,000	37,88	113,64
	Suministro de material sanitario general de primeros auxilios compuesto por: caja de tiritas, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, paracetamol e ibuprofeno, botella de agua oxigenada y botella de alcohol de 96° para el botiquín de urgencia.			
	TOTAL 08.04			**145,20**
08.05	**SERVICIOS DE PREVENCIÓN**			**1.147,41**
U11034010	ud Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo	9,000	127,49	1.147,41
	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según legislación vigente).			
	TOTAL 08.05			**1.147,41**
08.06	**PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD**			**8.319,76**
U11034020	h Brigada seguridad	100,000	45,65	4.565,00
	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 1ª y Peón).			
U11034030	h Limpieza y mantenimiento locales	72,000	21,83	1.571,76
	Mano de obra empleada en limpieza y mantenimiento de locales e instalaciones para el personal.			
U11034040	h Señalista	100,000	21,83	2.183,00
	Mano de obra de señalista para maniobras de maquinaria y vehículos.			
	TOTAL 08.06			**8.319,76**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.07	**SEGURIDAD INSTALACIÓN ELÉCTRICA**			**2.414,20**
U11027010	**ud Instalación toma de tierra**	10,000	219,50	2.195,00
	Instalación y montaje de toma de tierra provisional de obra, compuesta de: una pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Incluso desmontaje, sacos de sales electrolíticas y pequeño material.			
U11027080	**ud Portátil luminoso**	40,000	4,42	176,80
	Suministro de portátil luminoso de mano con mango aislante, cable de 5 m, gancho de sujeción y malla protectora. Amortizable en 3 usos.			
U11027090	**ud Foco portátil con soporte interior**	20,000	2,12	42,40
	Suministro de foco portátil para interior con soporte de tubo metálico, cable de 1,5 m y malla protectora. Amortizable en 3 usos.			
	TOTAL 08.07			**2.414,20**
	TOTAL 08			**47.275,04**
09	**AUSCULTACIONES**			**16.748,00**
09.01	**ud Informes previo de auscultación+ informe estado cero**	1,000	4.770,00	4.770,00
	Redacción de informe previo de auscultación con definición de estado de deficiencias de viviendas colindantes a las obras según criterios de la DF, planos e informe de auscultación necesaria (estado cero) firmados todos los documentos por técnico competente.			
09.02	**ud Instalación completa de elementos auscultación**	1,000	1.886,80	1.886,80
	Instalación de elementos de auscultación para control de edificaciones, incluidas bases, fenos, regletas, testigos y resto de elementos necesarios. Unidad completa			
09.03	**ud Informe de auscultación mensual**	7,000	1.441,60	10.091,20
	Informe de auscultación mensual de la obra, realizado por equipo especializado incluyendo la definición de conclusiones e interpretación de resultados. Unidad completa			
	TOTAL 09			**16.748,00**
10	**INTEGRACIÓN AMBIENTAL**			**2.625,02**
10.01	**ud Redacción del Plan de Vigilancia Ambiental**	1,000	720,80	720,80
	Redacción del Plan de Vigilancia Ambiental			
10.02	**mes Informe mensual de Vigilancia Ambiental**	9,000	211,58	1.904,22
	TOTAL 10			**2.625,02**
	TOTAL			**1.847.266,98**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

Código: FASE I. PLAN SANEA 2500

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN		IMPORTE	%
01	ALC_VMN_P1A_05		60.508,68	3,28
01.01	*DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS*	*374,86*		
01.02	*LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES*	*1.002,01*		
01.03	*MOVIMIENTO DE TIERRAS*	*32.109,35*		
01.04	*CONDUCCIONES*	*7.718,48*		
01.05	*OBRAS DE FÁBRICA*	*14.077,65*		
01.06	*PAVIMENTACIÓN*	*3.585,46*		
01.07	*SERVICIOS AFECTADOS*	*1.304,12*		
01.08	*OBRAS VARIAS*	*336,75*		
02	ALC_VMN_P1A_07		249.883,39	13,53
02.01	*DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS*	*1.723,11*		
02.02	*LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES*	*6.081,13*		
02.03	*MOVIMIENTO DE TIERRAS*	*50.509,65*		
02.04	*CONDUCCIONES*	*24.504,89*		
02.05	*OBRAS DE FÁBRICA*	*76.583,88*		
02.06	*PAVIMENTACIÓN*	*18.108,89*		
02.07	*SERVICIOS AFECTADOS*	*3.346,02*		
02.08	*OBRAS VARIAS*	*69.025,82*		
03	ALC_VMN_P1B_01		300.323,50	16,26
03.01	*DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS*	*2.902,05*		
03.02	*LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES*	*19.203,13*		
03.03	*MOVIMIENTO DE TIERRAS*	*98.266,14*		
03.04	*CONDUCCIONES*	*43.089,90*		
03.05	*OBRAS DE FÁBRICA*	*59.040,13*		
03.06	*PAVIMENTACIÓN*	*63.944,86*		
03.07	*SERVICIOS AFECTADOS*	*9.348,04*		
03.08	*OBRAS VARIAS*	*4.529,25*		
04	ALC_VMN_P1B_08		300.675,87	16,28
04.01	*DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS*	*1.160,82*		
04.02	*LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES*	*19.704,31*		
04.03	*MOVIMIENTO DE TIERRAS*	*104.977,10*		
04.04	*CONDUCCIONES*	*36.257,76*		
04.05	*OBRAS DE FÁBRICA*	*68.302,06*		
04.06	*PAVIMENTACIÓN*	*56.407,91*		
04.07	*SERVICIOS AFECTADOS*	*7.170,66*		
04.08	*OBRAS VARIAS*	*6.695,25*		
05	ALC_VMN_P2_02		550.675,89	29,81
05.01	*DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS*	*1.723,11*		
05.02	*LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES*	*31.382,51*		
05.03	*MOVIMIENTO DE TIERRAS*	*171.681,15*		
05.04	*CONDUCCIONES*	*143.689,25*		
05.05	*OBRAS DE FÁBRICA*	*69.149,44*		
05.06	*PAVIMENTACIÓN*	*108.404,40*		
05.07	*SERVICIOS AFECTADOS*	*18.002,95*		
05.08	*OBRAS VARIAS*	*6.643,08*		
06	ALC_VMN_P2_06		86.563,59	4,69
06.01	*DETECCIÓN DE SERVICIOS ANTES DE LAS OBRAS*	*1.723,11*		
06.02	*LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES*	*5.878,03*		
06.03	*MOVIMIENTO DE TIERRAS*	*23.484,58*		
06.04	*CONDUCCIONES*	*8.892,66*		
06.05	*OBRAS DE FÁBRICA*	*25.517,73*		
06.06	*PAVIMENTACIÓN*	*16.239,19*		
06.07	*SERVICIOS AFECTADOS*	*2.756,60*		
06.08	*OBRAS VARIAS*	*2.071,69*		
07	GESTIÓN DE RESIDUOS		231.988,00	12,56
07.01	*ACOPIOS*	*3.323,50*		
07.02	*RCD NIVEL I TIERRA Y PETREOS DE EXCAVACIÓN*	*180.821,39*		
07.03	*RCD NIVEL II RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN*	*39.127,71*		
07.04	*RESIDUOS PELIGROSOS*	*8.715,40*		
08	SEGURIDAD Y SALUD		47.275,04	2,56
08.01	*PROTECCIONES INDIVIDUALES*	*7.406,95*		
08.02	*PROTECCIONES COLECTIVAS*	*22.160,80*		
08.03	*INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR*	*5.680,72*		
08.04	*MEDIC. PREVENT. Y PRIMEROS AUXILIOS*	*145,20*		
08.05	*SERVICIOS DE PREVENCIÓN*	*1.147,41*		
08.06	*PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD*	*8.319,76*		
08.07	*SEGURIDAD INSTALACIÓN ELÉCTRICA*	*2.414,20*		
09	AUSCULTACIONES		16.748,00	0,91
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL		2.625,02	0,14

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

Código: FASE I. PLAN SANEA 2500

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ALC_VMN_P1A_05	60.508,68	3,28
02	ALC_VMN_P1A_07	249.883,39	13,53
03	ALC_VMN_P1B_01	300.323,50	16,26
04	ALC_VMN_P1B_08	300.675,87	16,28
05	ALC_VMN_P2_02	550.675,89	29,81
06	ALC_VMN_P2_06	86.563,59	4,69
07	GESTIÓN DE RESIDUOS	231.988,00	12,56
08	SEGURIDAD Y SALUD	47.275,04	2,56
09	AUSCULTACIONES	16.748,00	0,91
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	2.625,02	0,14
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.847.266,98**	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.847.266,98€)

En Madrid, enero de 2026

Ingeniero Autor del Proyecto
(PRACSYS-DYNAQUA)
Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo.: Benito Reig Carriedo

Ingeniera Directora del Proyecto
(CANAL DE ISABEL II)
Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo.: Dolores Rodríguez Pablo

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

RENOVACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE VILLAMANTILLA.

Código: FASE I. PLAN SANEA 2500

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ALC_VMN_P1A_05	60.508,68	3,28
02	ALC_VMN_P1A_07	249.883,39	13,53
03	ALC_VMN_P1B_01	300.323,50	16,26
04	ALC_VMN_P1B_08	300.675,87	16,28
05	ALC_VMN_P2_02	550.675,89	29,81
06	ALC_VMN_P2_06	86.563,59	4,69
07	GESTIÓN DE RESIDUOS	231.988,00	12,56
08	SEGURIDAD Y SALUD	47.275,04	2,56
09	AUSCULTACIONES	16.748,00	0,91
10	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	2.625,02	0,14

	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**1.847.266,98**
13,00	% Gastos generales.....	240.144,71	
6,00	% Beneficio industrial...	110.836,02	
Suma		350.980,73	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**2.198.247,71**
21,00	% IVA.....	461.632,02	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA		**2.659.879,73**

Asciende el presupuesto de base de licitación con IVA a la expresada cantidad de DOS MILLONES SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS (2.659.879,73€)

En Madrid, enero de 2026

Ingeniero Autor del Proyecto
(PRACSYS-DYNAQUA)
Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo.: Benito Reig Carriedo

Ingeniera Directora del Proyecto
(CANAL DE ISABEL II)
Nota: firmado digitalmente en la primera hoja del documento

Fdo.: Dolores Rodríguez Pablo